

CÓMO HACER

COCHES Y TRENES

CONTROLADOS POR ORDENADOR
para Commodore 64, VIC 20 y Spectrum

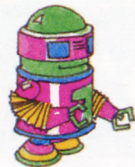
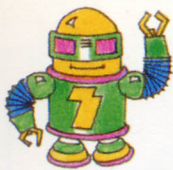


```
DIOSHIEEUE,  
LIEIF UCQ,  
IC= E.TOHUE,  
LIWD=,  
QILEIFL54  
D-E ICFE-L E.  
D-EP2  
DICHIEHTIC.
```

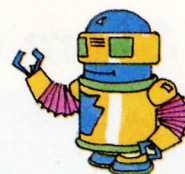
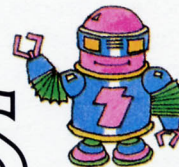
```
620 IF G$="OP"  
630 GOSUB 660  
640 IF G$=  
650 GO  
660  
670
```

EDICIONES GENERALES ANAYA

CON INSTRUCCIONES
PASO A PASO



CÓMO HACER COCHES Y TRENES



CONTROLADOS POR ORDENADOR

Tony Potter

CONTENIDO

- | | | | |
|----|-----------------------------------|----|---|
| 2 | <i>Sobre este libro</i> | 39 | <i>Notas sobre los programas</i> |
| 4 | <i>Electrónica y soldadura</i> | 40 | <i>Conexión al ordenador</i> |
| 6 | <i>Componentes electrónicos</i> | 41 | <i>Lista de compras</i> |
| 8 | <i>Centro de control</i> | 42 | <i>Consejos para la construcción y plantillas</i> |
| 10 | <i>Control de la alimentación</i> | 47 | <i>Esquemas eléctricos</i> |
| 18 | <i>Sensores mecánicos</i> | 48 | <i>Índice alfabético e informaciones útiles</i> |
| 28 | <i>Sensores luminosos</i> | | |
| 36 | <i>Otros programas de control</i> | | |

El Corte Inglés

Dispositivos de control diseñados por
Chris Oxlade y Tony Potter

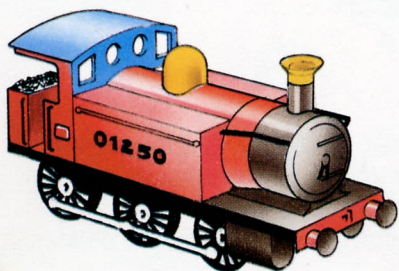
Programas: Chris Oxlade

Diseñado por Tony Potter
Ilustrado por Jeremy Gower
y Jeremy Banks

Traducido por Alfredo Cruz Herce

Otras ilustraciones: Chris Lyon,
Sue Walliker y Simon Roulstone

Asesores técnicos:
John Hawkins y Colin Motteram








EDICIONES GENERALES ANAYA

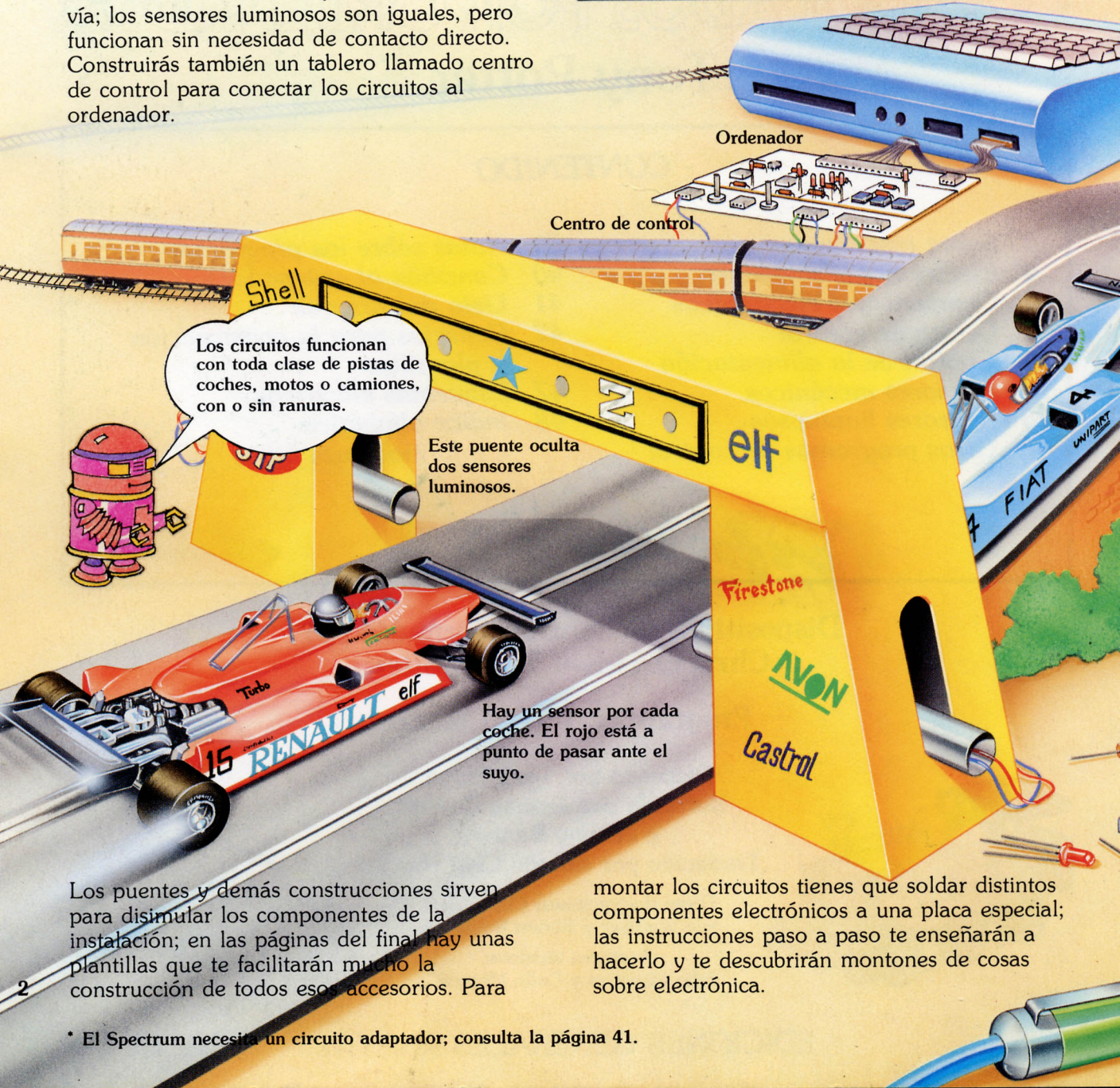
Sobre este libro

Con este libro aprenderás a construir circuitos electrónicos sencillos con los que podrás controlar coches y trenes eléctricos desde los mandos de un ordenador **Commodore 64**, **VIC20**, o **Spectrum***. Cada uno de los tres circuitos que vas a montar cumple una función específica. Con el de alimentación conectarás y desconectarás los coches o los trenes desde el teclado; el circuito de sensores mecánicos detecta la posición del modelo cuando éste toca un conmutador colocado junto a la pista o la vía; los sensores luminosos son iguales, pero funcionan sin necesidad de contacto directo. Construirás también un tablero llamado centro de control para conectar los circuitos al ordenador.

Claves de los montajes

- | | | | |
|---|-----------------|---|----------------------------|
|  | Alimentación |  | Instrucciones para coches. |
|  | Sensor mecánico |  | Instrucciones para trenes. |
|  | Sensor luminoso | | |

Fíjate en el color de las esquinas de las páginas para localizar los circuitos que más te apetece montar.



Los circuitos funcionan con toda clase de pistas de coches, motos o camiones, con o sin ranuras.

Este puente oculta dos sensores luminosos.

Hay un sensor por cada coche. El rojo está a punto de pasar ante el suyo.

Los puentes y demás construcciones sirven para disimular los componentes de la instalación; en las páginas del final hay unas plantillas que te facilitarán mucho la construcción de todos esos accesorios. Para

montar los circuitos tienes que soldar distintos componentes electrónicos a una placa especial; las instrucciones paso a paso te enseñarán a hacerlo y te descubrirán montones de cosas sobre electrónica.

* El Spectrum necesita un circuito adaptador; consulta la página 41.



Sensor mecánico montado en un barracón junto a la pista.

No manipules NUNCA con los cables que conectan el transformador de alimentación a la red. LA CORRIENTE DE ESTA PUEDE SER MORTAL.



Control por ordenador

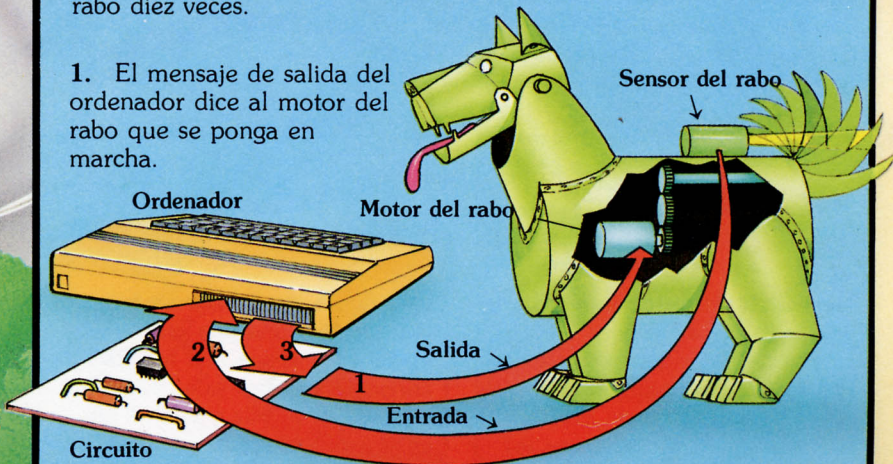
El ordenador controla los coches y demás aparatos de dos formas: enviando mensajes —que en conjunto forman lo que se llama salida— a los motores para ponerlos en marcha y pararlos; y recibiendo mensajes —que en conjunto forman la entrada— que dicen al ordenador lo que está haciendo el aparato. Los mensajes de entrada y salida pasan por un circuito adaptador intermedio que suele llamarse interfaz y que puede estar montado dentro del propio ordenador o fuera del mismo. Los circuitos que vas a construir constituyen una interfaz y se conectan a un enchufe del ordenador llamado puerta de entrada/salida.

Este dibujo representa un ordenador que controla un perro robot imaginario por medio de un programa que le hace mover el rabo diez veces.

1. El mensaje de salida del ordenador dice al motor del rabo que se ponga en marcha.

2. El sensor del rabo envía un mensaje al ordenador por cada uno de los vaivenes que detecta.

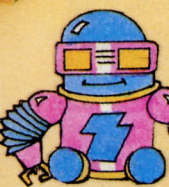
3. Cuando ha contado diez, el ordenador detiene el motor de la cola.



Puedes usar trenes eléctricos de cualquier escala.

Tren abriendo un sensor mecánico.

Dentro de esta caseta hay un sensor mecánico.



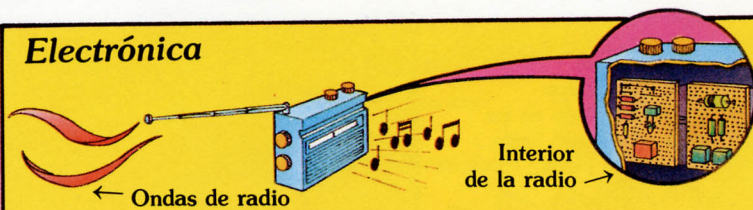
Componentes electrónicos y soldador.



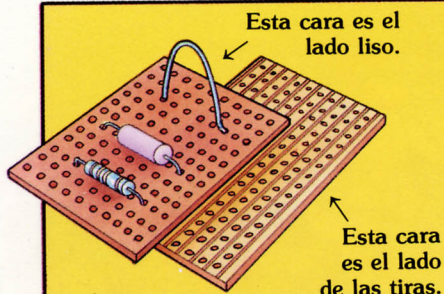
Electrónica y soldadura

Los circuitos de este libro se montan soldando componentes electrónicos a los orificios de una placa especial llamada Uniprint. Es muy importante hacer bien las soldaduras, porque en caso contrario los circuitos no funcionarán. Practica primero con componentes inservibles.

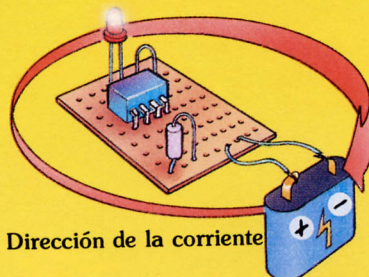
Electrónica



La electrónica es el control de la corriente por medio de dispositivos llamados componentes con el fin de conseguir un efecto determinado (transformar las ondas de radio en sonido amplificado, por ejemplo). Los componentes se sueldan unos a otros para formar circuitos. Hay muchísimos componentes distintos, y sus efectos dependen de cómo se organicen en el circuito.

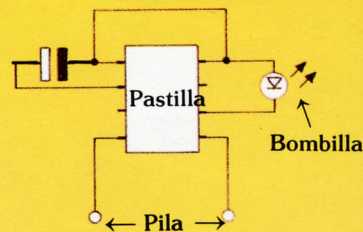


Los circuitos se montan en una placa llamada Uniprint atravesada por una retícula de perforaciones unidas por tiras de cobre. Las patillas de los componentes se pasan por los orificios y se sueldan a las tiras, que se cortan o se conectan a otras en determinados puntos para dirigir el flujo de la corriente.



Esta figura representa un circuito conectado a una pila que enciende y apaga una luz. La corriente siempre sale del polo positivo de la pila y vuelve por el negativo después de atravesar los componentes, a los que obliga a funcionar de una determinada manera (en este caso encienden y apagan la bombilla).

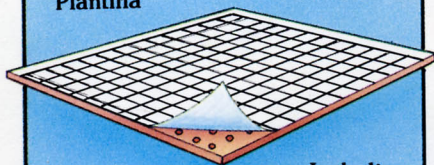
Los puntos indican las conexiones entre cables.



Los esquemas son dibujos que representan mediante símbolos los circuitos y sus componentes. Este corresponde al circuito de la izquierda. Pasa a la página 6 si quieres saber cómo se identifican y simbolizan los componentes. Los esquemas de los circuitos que vas a construir están en la página 47, al final del libro.

Plantillas

Plantilla



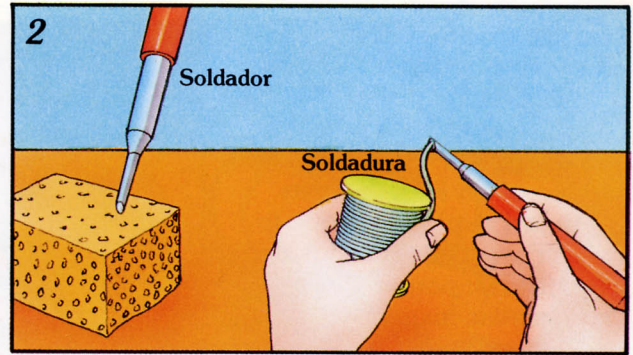
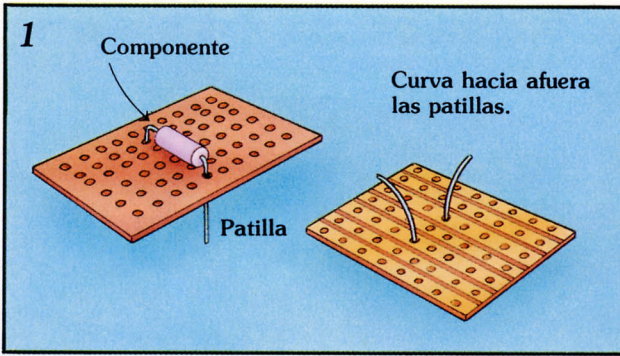
En la página 43 hay unas plantillas que tienes que fotocopiar y pegar a la placa Uniprint para identificar rápidamente los agujeros indicados en las instrucciones de montaje.

Soldadura

Se llama así a la unión de dos metales por medio de un tercero de bajo punto de fusión llamado soldadura. Las piezas que van a unirse se calientan con el soldador hasta que alcanzan la temperatura de fusión de la soldadura, que fluye entre los dos y crea una unión conductora de la electricidad.

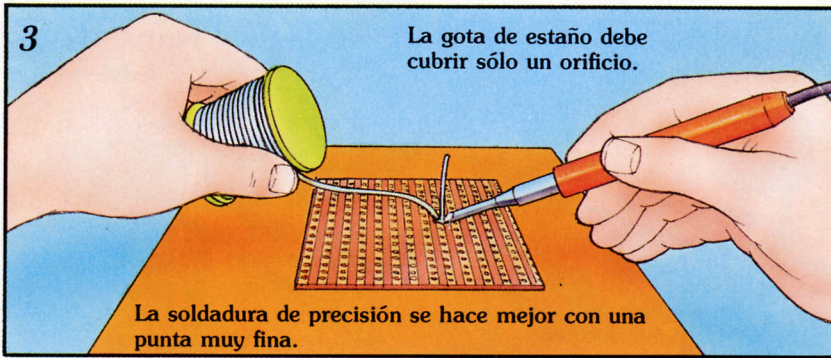


Soldadura de componentes



Pasa las patillas de los componentes a través de los orificios de la cara lisa de la placa UniPrint. Dale la vuelta a ésta y dóblalas un poco hacia afuera para que no se salgan.

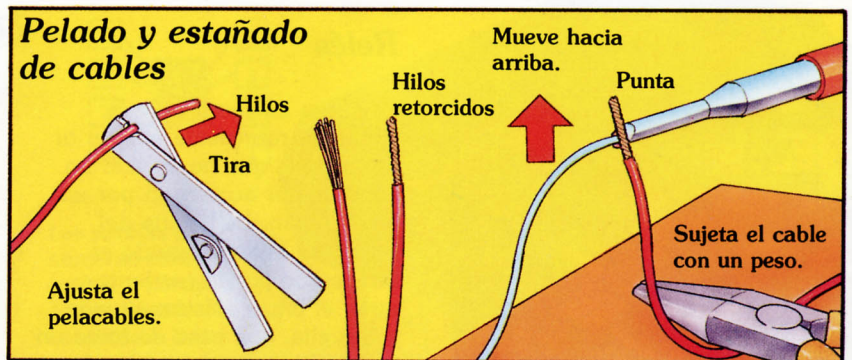
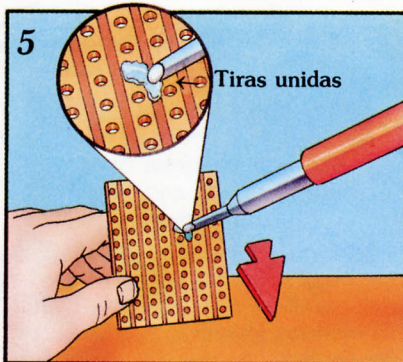
Enchufa el soldador, espera a que la punta se caliente y pásala por una esponja húmeda para eliminar la soldadura vieja. Aplícale estaño nuevo hasta que se funda y forme una gota; esto se llama mojar la punta.



Apoya la punta en un lado de la patilla y la soldadura en el otro y espera a que fluya una gota de estaño y la rodee. Deja enfriar y

comprueba si la unión es brillante; caliéntala otra vez si está mate, porque eso indica que la unión no ha quedado bien hecha.

Sujeta la patilla con una mano y córtala por un punto cercano a la tira. Ten cuidado, porque puede saltarte a la cara.



Elimina la soldadura caída accidentalmente entre dos tiras pasando por el medio el soldador caliente.

Con un pelacables, corta unos 15 mm de la funda de plástico del cable por cada extremo. Retuerce los hilos y pásales la punta

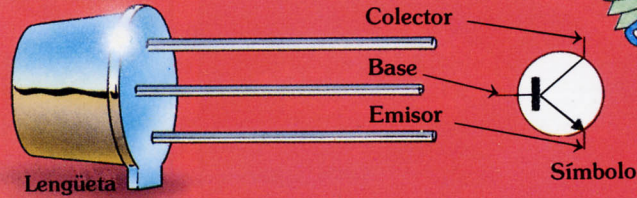
caliente y un poco de soldadura hasta cubrirlos de metal fundido; esto se llama estañado y mejora las conexiones eléctricas.

Componentes electrónicos

En estas páginas vas a aprender el funcionamiento y la identificación de los distintos componentes. Junto a cada uno aparece el símbolo que lo representa en los esquemas. No te preocupes si los que te venden son distintos a los de estas figuras, porque el aspecto varía con las marcas.

Transistores

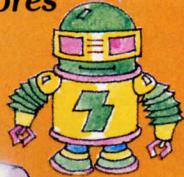
Pregunta en la tienda que patilla es la situada junto a la señal.



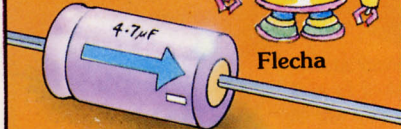
Los transistores son interruptores que conectan y desconectan la corriente o controlan su intensidad. Tienen tres patillas llamadas colector, emisor y base. En los transistores que usaremos aquí, el emisor queda identificado por un punto, una lengüeta u otra señal colocada a su lado.

Condensadores

Símbolo



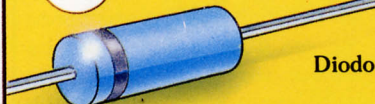
Flecha



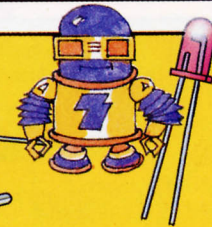
Los condensadores almacenan una pequeña cantidad de electricidad llamada carga que se libera bajo la acción de otros componentes del circuito. La carga se mide en microfaradios (escrito μF) o nanofaradios (nF). Llevan grabada una flecha u otra señal que indica cómo hay que orientarlos.

Diodos

Tamaño real



La banda señala la orientación que debe tener en el circuito.



Símbolo

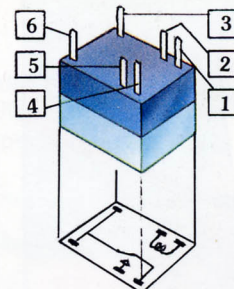


El lado plano de la funda señala la pata negativa.

Un diodo es para la electricidad como una calle de dirección única para los coches: sólo deja circular a la corriente en un sentido. Los luminiscentes o LED se iluminan como una bombillita cuando se conectan. La figura indica cómo se identifican las patillas.

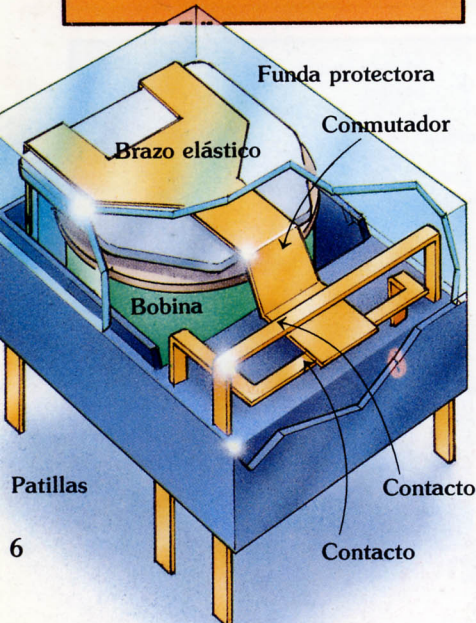
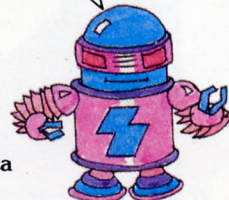
Relés

El dibujo en sección de la izquierda representa el interior de un relé, que no es sino un conmutador accionado por un electroimán. La bobina del centro se imanta cuando es atravesada por la corriente y atrae el brazo elástico situado sobre ella, que pasa de tocar un contacto a tocar otro, y no vuelve al primero hasta que no se desactiva el electroimán. La corriente llega a la bobina y a los contactos a través de las patillas de la parte inferior. Hay muchos tipos de relés, algunos con varios conmutadores en su interior. En la página 41 encontrarás el tipo que necesitas.



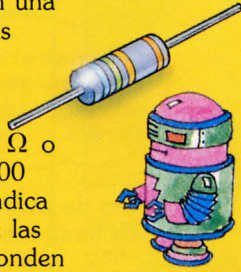
El esquema identifica las patillas.

Numeraremos las patillas de los relés como aquí.

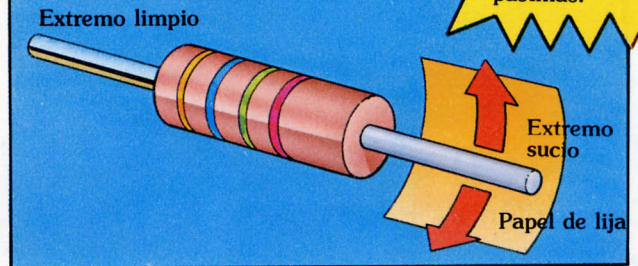


Resistencias

Estos componentes frenan el flujo de la electricidad y reducen la cantidad de corriente que los atraviesa en una proporción fija o variable. Las bandas coloreadas indican su valor, que se mide en ohmios (representado por el símbolo Ω o por K Ω los múltiplos de 1000 ohmios). La tabla de abajo indica cómo se interpreta el código: las dos primeras bandas corresponden a las primeras dos cifras del valor en ohmios y la tercera representa el número de ceros que hay que añadir.



Limpieza de terminales



No limpie las patillas de transistores ni pastillas.

Las patillas de los componentes suelen estar sucias, lo que dificulta la soldadura y el paso de la corriente. No es mala idea frotarlas ligeramente con una lija para limpiarlas.

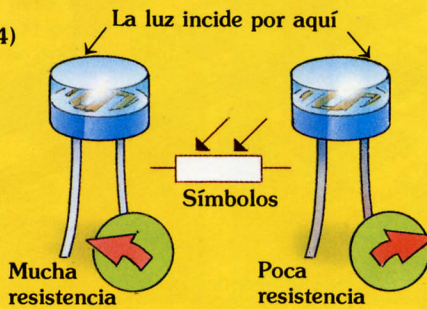
1.^a cifra (esta es 2)
2.^a cifra (esta es 6)
N.º de ceros (este es 4)
Tolerancia

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Black	Brown	Red	Orange	Yellow	Green	Blue	Purple	Grey	White

Esta resistencia tiene 260.000 Ω o 260 K Ω .

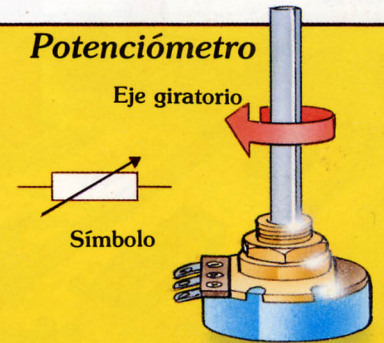
Símbolos:

Fotorresistencia



La resistencia de una LDR depende de la intensidad de la luz que recibe: baja cuando recibe mucha luz y alta cuando recibe poca.

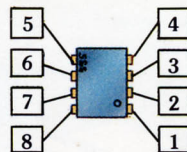
Potenciómetro



La resistencia de un potenciómetro se modifica girando el eje. Los cables se conectan a los bornes de la base.

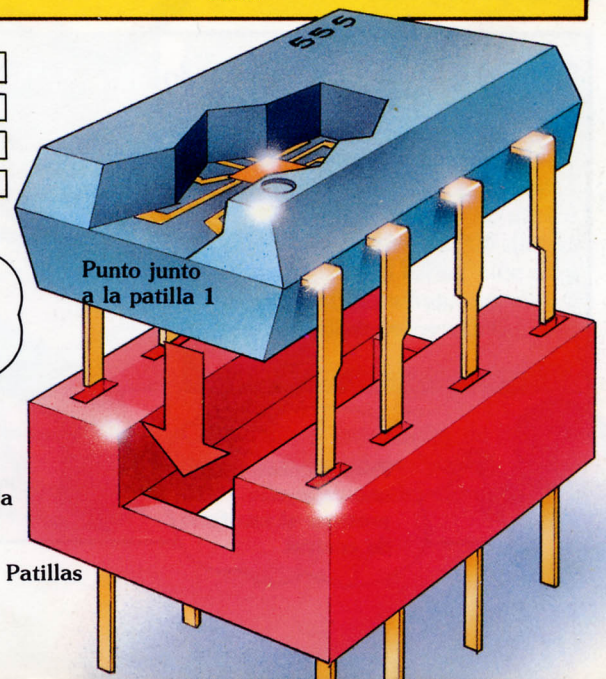
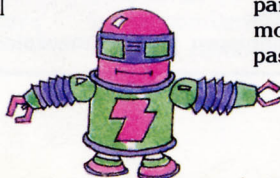
Pastilla temporizadora 555

El dibujo en sección de la derecha representa una pastilla de reloj o temporizadora. La pastilla es una lámina delgada de una sustancia llamada silicona en la que hay grabados cientos o miles de circuitos microscópicos. Esta es muy sencilla y sirve para enviar impulsos eléctricos a otros componentes cada cierto tiempo. Las pastilla propiamente dicha es el rectángulo naranja del centro.



Las pastillas se numeran como arriba, a partir de 1 y en sentido contrario a las agujas del reloj.

Zócalo para montar la pastilla.



Centro de control

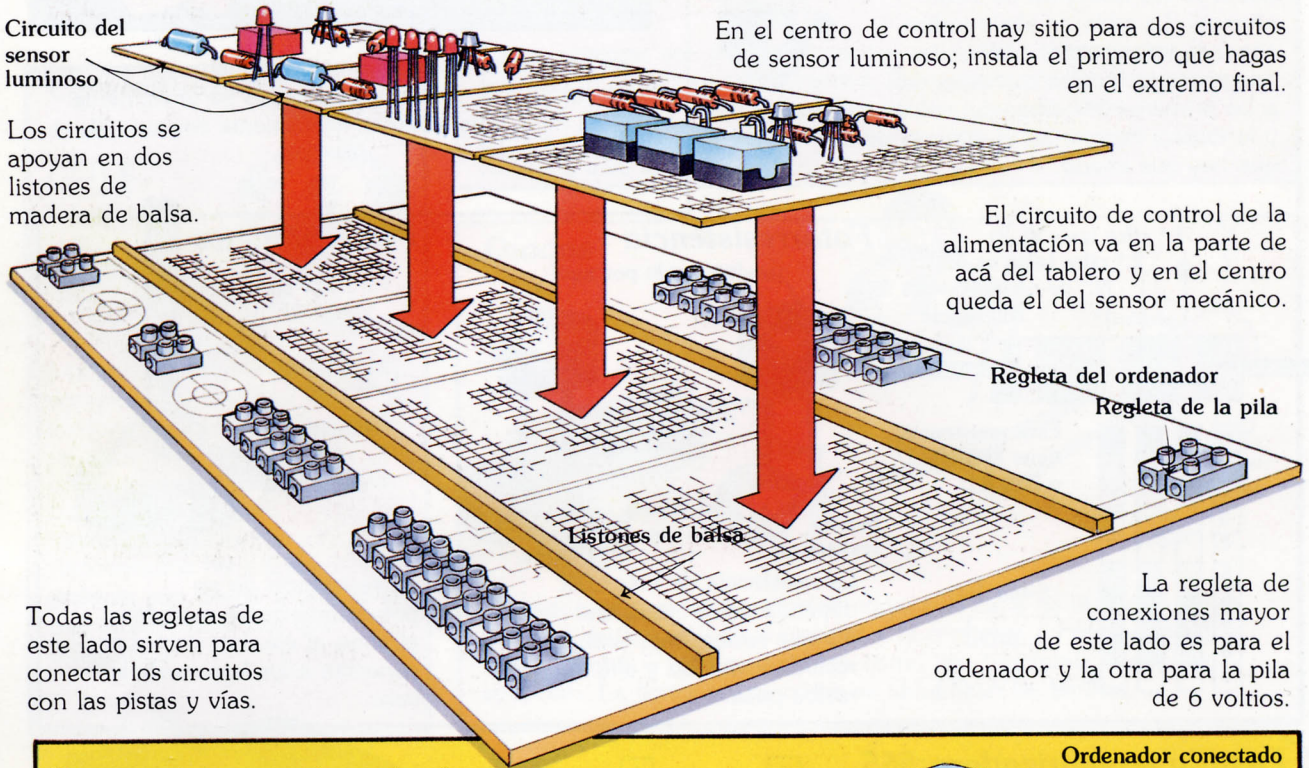
Estas páginas contienen las instrucciones necesarias para montar un tablero de madera llamado centro de control en el que se instalarán los distintos circuitos. Tiene además diversas regletas de conexiones de plástico, una para conectar el ordenador y las demás para conectar los coches o trenes y una pila de 6 voltios.

Tienes que hacer dos fotocopias de la plantilla de la página 43, una para construir el centro de control y la otra para montar los circuitos.

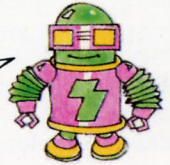
Colocación de los circuitos

Circuito del sensor luminoso

Los circuitos se apoyan en dos listones de madera de balsa.



Construye el centro de control aunque sólo hagas un circuito.



En el centro de control hay sitio para dos circuitos de sensor luminoso; instala el primero que hagas en el extremo final.

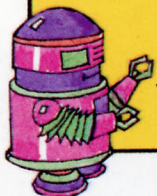
El circuito de control de la alimentación va en la parte de acá del tablero y en el centro queda el del sensor mecánico.

Todas las regletas de este lado sirven para conectar los circuitos con las pistas y vías.

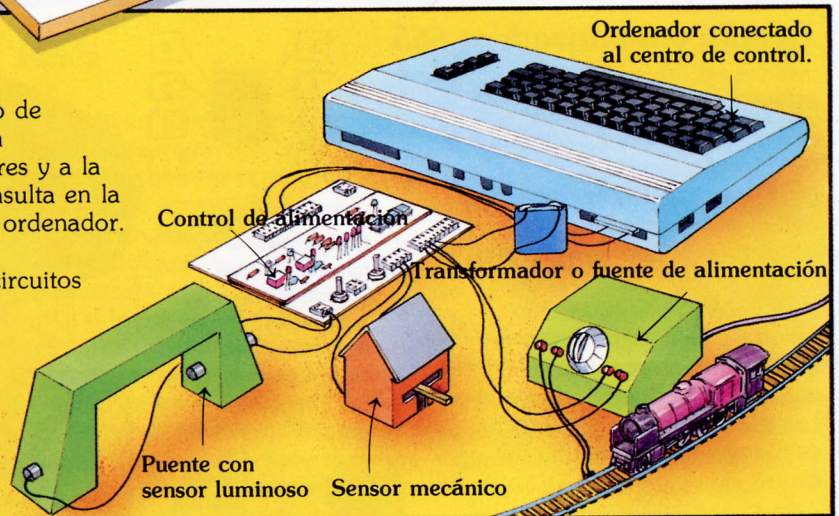
La regleta de conexiones mayor de este lado es para el ordenador y la otra para la pila de 6 voltios.

Centro de control acabado

Aquí puedes ver el aspecto del centro de control terminado. Los circuitos están conectados al ordenador, a los sensores y a la fuente de alimentación de la vía. Consulta en la página 40 la forma de conectarlos al ordenador. Esto sólo tienes que hacerlo una vez, independientemente del número de circuitos que montes en el centro de control.



Puedes construir una caja para proteger el centro de control.



Ordenador conectado al centro de control.

Control de alimentación

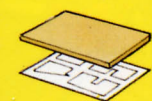
Transformador o fuente de alimentación

Puente con sensor luminoso

Sensor mecánico

Construcción del centro de control

Lo que necesitas



Una tabla de hasta 6 mm de grueso

Copias de la plantilla de la página 43



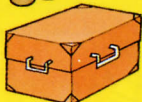
Regletas de conexiones



Listón de balsa de 6 mm



2 corchos para las patas

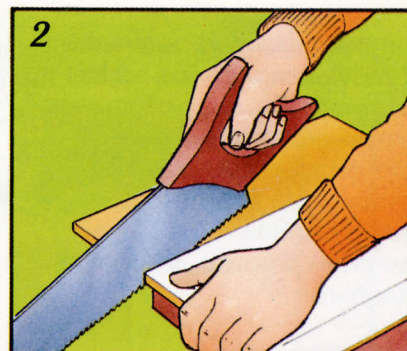


Caja de herramientas



1 Alinea la plantilla con la tabla.

Pega con adhesivo transparente una copia de la plantilla del centro de control a una tabla de 6 mm de grueso.



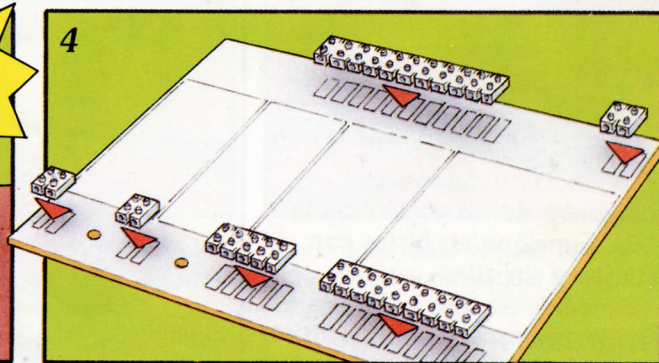
2

Corta la plantilla con una sierra. Repasa los cantos con un papel de lija montado en un taco de madera.



Lee el paso 10 de la página 31 por si prefieres omitir este.

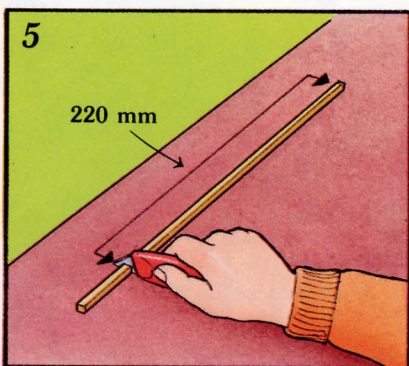
Las posiciones de los taladros están impresas en la plantilla.



4

Corta las tres regletas de conexiones con una cuchilla; necesitas una con 10 pares de contactos, otra con 5, una con 9 y tres con 2. Pégalas en las posiciones señaladas en la plantilla.

En los circuitos de los sensores a la luz hay potenciómetros pegados o atornillados a la placa; si prefieres atornillarlos, taladra la madera en las posiciones indicadas en la plantilla.



5

220 mm



6

Pega los listones en los bordes de las plantillas de los circuitos.



7

Cara inferior de la tabla

Las patas no hacen falta si te saltas el paso 3.

Corchos

Corta dos trozos de 220 mm de listón de balsa de 6 mm de lado. Corta hasta la mitad por una cara y otro tanto por la otra.

Pega los dos listones en las posiciones de la plantilla correspondientes a los bordes del circuito, como en esta figura.

Corta cuatro redondeles de corcho de 15 mm de grueso y pega uno bajo cada esquina del centro de control.

Control de la alimentación

Este circuito sirve para controlar desde el ordenador el movimiento de los coches y los trenes. En estas páginas se explica cómo funciona en cada uno de los casos. Sigue las instrucciones de las páginas con la esquina amarilla para montarlo y usarlo. Esto es lo que hace:



- 1 Conecta y desconecta la corriente de la vía.
- 2 Invierte la polaridad para que el tren dé marcha atrás.

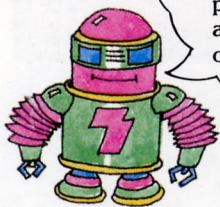


- 1 Conecta y desconecta cualquiera de los coches de la pista. Funciona en pistas con ranuras y sin ellas.

Programas

En las páginas 16-17 hay programas que aprovechan el control de alimentación y en las 36-39 otros que usan además los sensores. Con ellos puedes jugar a las carreras con el ordenador o hacer que los trenes se muevan solos automáticamente por el tendido.

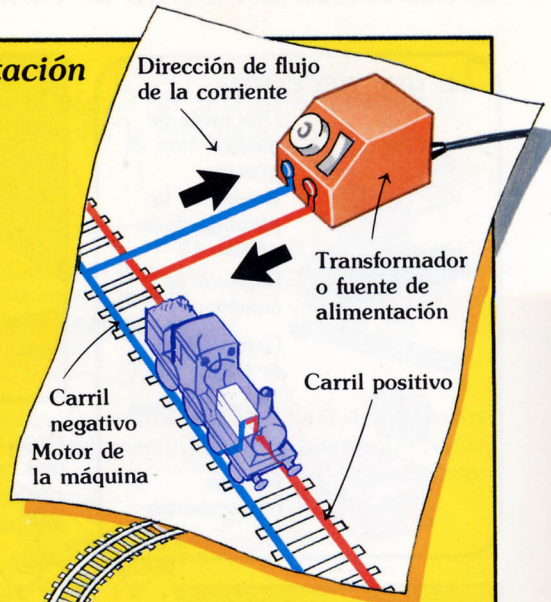
Sigue las instrucciones al pie de la letra, porque cualquier fallo puede provocar la avería del ordenador.



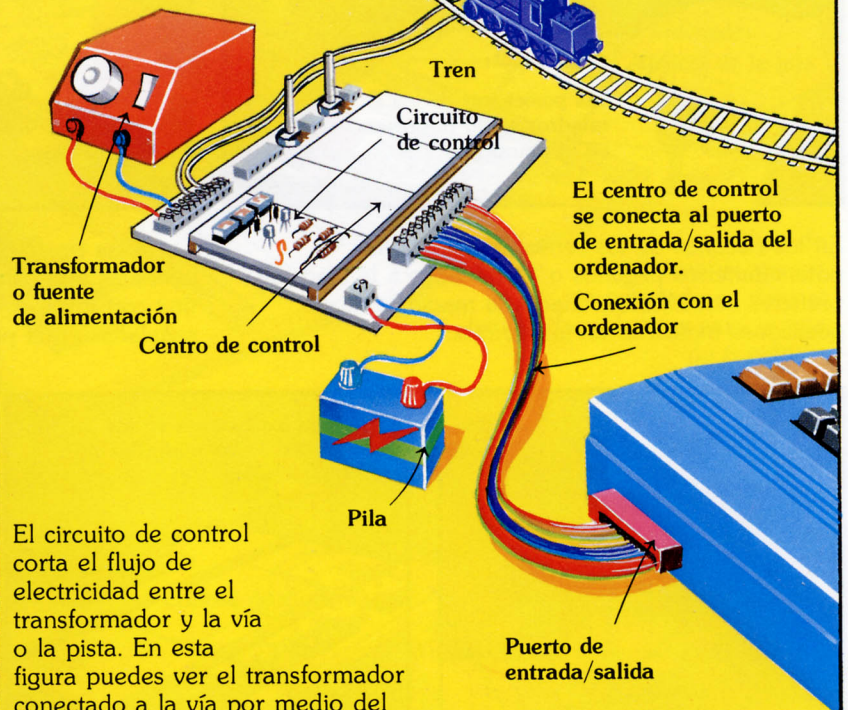
Control de la alimentación

Los trenes y los coches funcionan con la corriente procedente de un dispositivo llamado transformador o fuente de alimentación que convierte la tensión de la red eléctrica —muy peligrosa— en otra más baja que puede usarse sin riesgo. A la derecha puedes ver la conexión entre el transformador y la vía; la electricidad sale por el terminal positivo, llega a un raíl, atraviesa el motor de la máquina y vuelve por el otro raíl al negativo.

Dirección de flujo de la corriente



El dispositivo de control funciona también con pistas de coches.



El centro de control se conecta al puerto de entrada/salida del ordenador.

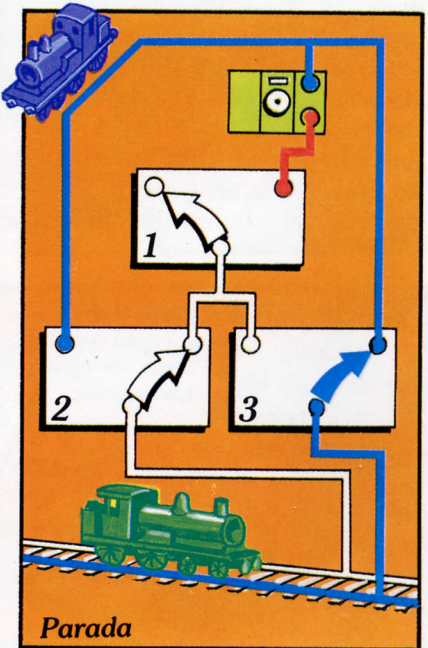
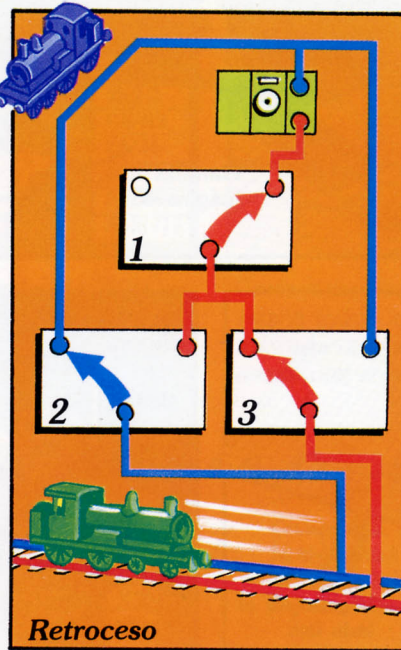
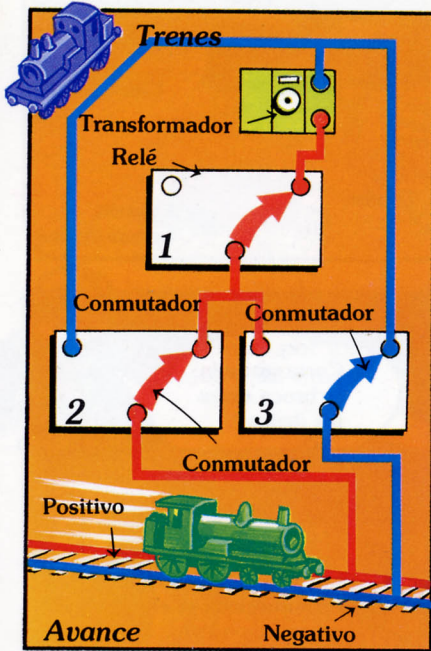
Conexión con el ordenador

El circuito de control corta el flujo de electricidad entre el transformador y la vía o la pista. En esta figura puedes ver el transformador conectado a la vía por medio del circuito (en el caso de los coches, el transformador se conecta también al mando manual). En el circuito hay tres conmutadores mandados por el ordenador que sirven para cortar la corriente y, en el caso de los trenes, para invertir la marcha del convoy.

Así funcionan los conmutadores

Los tres conmutadores electrónicos del circuito se llaman relés (en la página 6 se explica su funcionamiento). Los esquemas de abajo describen la

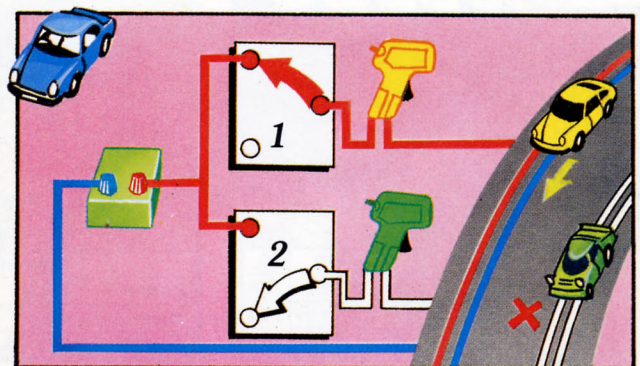
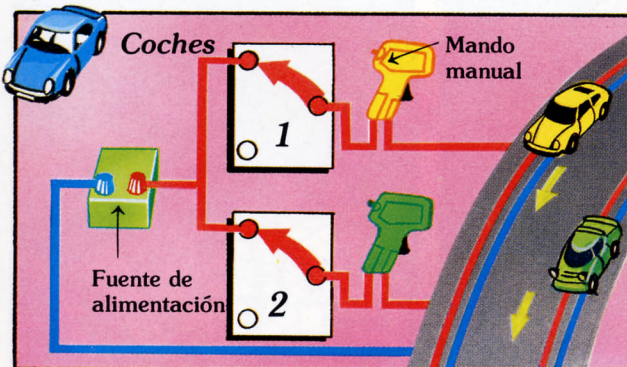
forma en que esos conmutadores, representados por las flechas del interior de los rectángulos blancos, controlan el movimiento de los trenes y coches.



Dentro de cada relé hay dos contactos. En condiciones normales todos los conmutadores tienen la misma orientación y dejan pasar la corriente por los contactos indicados en esta figura. Cuando la corriente pasa del positivo al negativo, el tren avanza.

Cuando el ordenador conmuta los relés 2 y 3, dejando igual el 1, las vías reciben la corriente con polaridad invertida, el motor de la máquina gira al revés y el tren retrocede en lugar de avanzar. Nos referimos aquí a trenes de corriente continua. Los de alterna funcionan de otra forma.

El relé 1 controla el paso de corriente a los otros dos. Si el ordenador lo conmuta, el flujo eléctrico queda interrumpido y el tren se detiene, porque no llega corriente a los relés 2 y 3 ni a la vía. En este caso es indiferente que la alimentación se haga en continua o en alterna.



El suministro eléctrico a los mandos manuales se controla con sólo dos relés. En condiciones normales, los conmutadores tocan el mismo contacto y los dos coches reciben corriente simultáneamente.

Si el ordenador conmuta el relé 2, la alimentación del coche verde queda interrumpida. Para detener los dos al mismo tiempo no hay más que conmutar los dos relés simultáneamente.

Montaje del control de alimentación

Estas páginas contienen las instrucciones necesarias para montar el control de alimentación. Síguelas escrupulosamente, porque basta un fallo para que el circuito no funcione. Si no tienes costumbre de soldar, lee antes la página 5; no estaría de más que practicases antes de hacer el circuito definitivo.

Lo que necesitas

- Uniprint
- Plantilla (página 43)
- Relés
- Transistores
- Diodos
- Resistencias de 2K 2Ω y 6K 8Ω
- Cable
- Caja de herramientas

1 Uniprint y plantilla

Raya la cara lisa de la placa por entre los orificios.

Guarda el resto de la fotocopia.

Pégala por el lado liso.

2 Cortes de tiras

Corta girando la broca entre los dedos.

Comprueba si el corte es completo.

E8	Y20
G8	D26
H20	E26
I20	K26
O20	L26
P20	S26
X20	T26

Corta una placa Uniprint de 28 tiras de ancho por 30 perforaciones de largo (ráyala con una navaja y pártela a continuación). Pega por la cara lisa una copia de la plantilla del control de alimentación.

Atraviesa la plantilla con un alfiler por los orificios indicados en la tabla de arriba. Sujeta la placa ante una luz y marca los puntos de las tiras situados bajo los agujeros. Corta éstas con una broca.

3 Relés

Antes de empezar, consulta la página 48 para identificar las patillas de los relés.

Patillas	1	2	3	4	5	6
Relé 1	D24	E24	I24	D27	E27	I27
Relé 2	K24	L24	P24	K27	L27	P27
Relé 3	S24	T24	X24	S27	T27	X27

Pasa las patillas de tres relés por los orificios indicados en esta tabla. Suéldalas con cuidado a las tiras.

4 Transistores

Ten cuidado para no sobrecalentar los transistores.

	Transistor 1	Transistor 2
Emisor	I15	Q15
Base	J16	R16
Colector	K15	S15

Pasa las patas de dos transistores por los orificios de la tabla, de forma que justo asomen por la cara de las tiras, y suéldalas.

5 Diodos

Da esta forma a las patas con unos alicates.

Diode 1	Diode 2
K20	S20
L20	T20

Dobla las patas de dos diodos y suéldalas a los orificios de la tabla de modo que los extremos de la banda queden hacia los amarillos.

Las resistencias de 2K2Ω tienen bandas roja/roja, y roja/gris/azul las de 6K8Ω.

Asegúrate de que conectas los cables a los orificios correctos.

6 Resistencias

2K2Ω
G3/R3
E6/J6
6K8Ω
A9/R9
A12/J12

7 Interconexiones

A5/Y5
T12/b12
A18/I18
L18/b18
A19/Q19
E21/L21
D22/K22

Limpia los terminales de dos resistencias de 2K2Ω y otras tantas de 6K8Ω con una lija o con una cuchilla. Atraviésalos por los orificios indicados en la tabla y suéldalos a las tiras.

Corta siete trozos de cable de unos 100 mm, pela y estaña todos los extremos y suéldalos a los orificios indicados en la tabla para establecer los contactos necesarios entre las tiras.

8 Cables externos

b1
Y1
G1
E1
A1

D30
E30
I30
K30
L30
P30
S30
T30
X30

Corta 14 cables de 150 mm, péralos y estañalos y suelda un extremo de cada uno a los orificios indicados en la figura. Estos cables servirán para conectar el circuito al centro de control.

9 Comprobación

Comprueba si en algún punto la soldadura ha unido las tiras. Vuelve a fundir las uniones mates o flojas.

Cuando acabes de soldar, corta con un cortacables todos los trozos que sobren de las patillas.

10 Centro de control

Pega la placa a los listones.

Centro de control

Pega la placa del circuito a los listones de balsa del centro de control en la posición indicada en la figura.

11 Conexiones

Regleta del ordenador

Pila
b1 +6V
Y1 -6V
G1-H
E1-G
A1-MASA

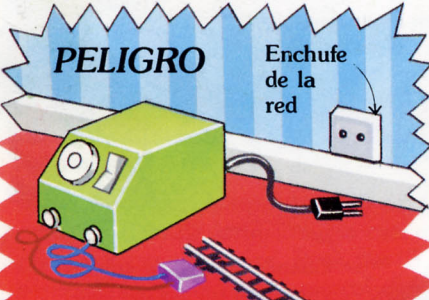
D30-10
E30-11
I30-12
K30-13
L30-14
P30-15
S30-16
T30-17
X30-18

Conecta los cables a las regletas del centro de control montadas a los lados del circuito, tal como indica la figura. Sigue las

indicaciones impresas en la plantilla. Cuando acabes, repasa todos los cables para asegurarte de que están bien conectados.

Conexiones de la alimentación

Estas páginas describen la forma de conectar el circuito de control de la alimentación a la vía o la pista. No importa que los cables de tus juegos sean diferentes a los ilustrados aquí. Si no consigues identificar cuál es cuál, consulta las instrucciones o pide ayuda a alguien. **NO TOQUES** los cables de conexión a la red del transformador* y **NO ENCHUFES** éste a la red hasta no haber terminado y verificado todas las conexiones del circuito. La corriente eléctrica es peligrosa: no lo olvides.



LA CORRIENTE DE LA RED PUEDE SER MORTAL. NO CORTES LOS CABLES DE NINGUN ENCHUFE.

Trenes

El circuito de control se instala entre el transformador y las vías. Sigue escrupulosamente las instrucciones 1-6 de los recuadros amarillos.

¡PELIGRO! NO CORTES ESTE CABLE

1

Cable de la red

Corta los cables que conectan el transformador a la vía. **NO CORTES LOS CABLES DE CONEXION A LA RED.**

2

Hilos

Retuerce los hilos

Pela un trozo corto del plástico de los extremos de los cables y retuerce los hilos como vimos en la página 5.

3

18

10

12

15

Monta los cables en la regleta de conexiones como indica la figura. Aprieta los tornillos con un destornillador pequeño.

4

150 mm

Corta tres trozos de cable de 150 mm de longitud. Pela los 15 mm de los extremos y retuerce los hilos.

5

17-11

17-13

14-10

Conecta los cables del paso cuatro entre los terminales de la regleta de conexiones indicadas en la figura. Aprieta los tornillos.

6

Pasa al recuadro naranja de la otra página.

Clavija de la vía

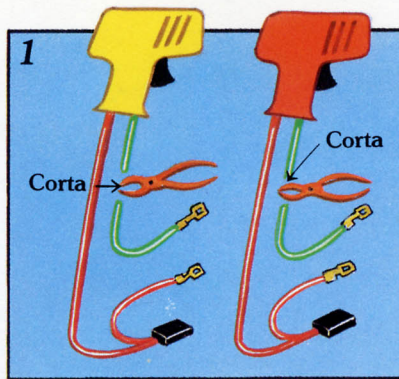
Conecta a la vía los cables del transformador de la forma habitual. No importa que la clavija sea distinta a la de la figura.

* En las instrucciones pueden también llamarlo fuente de alimentación, rectificador o de alguna otra forma.

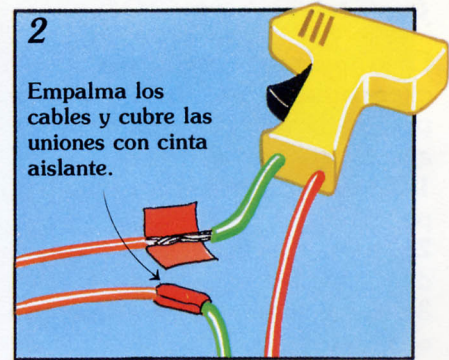
Coches



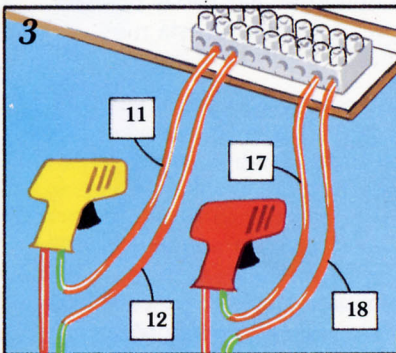
El circuito de control se conecta entre la pista y uno de los cables de cada uno de los mandos manuales (éstos pueden ser distintos a los de la figura).



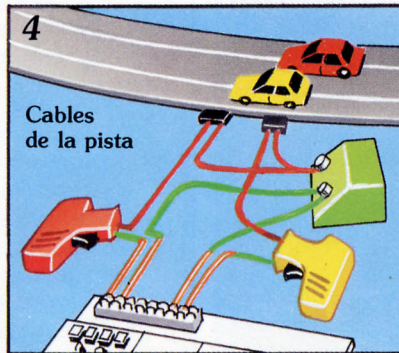
Corta uno de los hilos de cada mando y pela un trozo corto de cada uno de los extremos divididos.



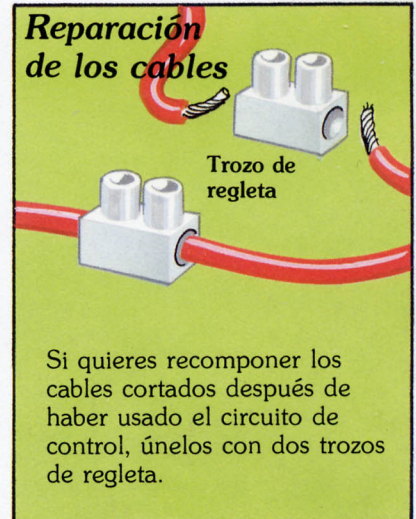
Corta cuatro cables de 2 m y pela sus extremos. Une uno a cada uno de los extremos cortados del mando manual retorciendo los hilos.



Instala los nuevos cables en los terminales de la regleta de conexiones indicados en la figura. Aprieta los tornillos.

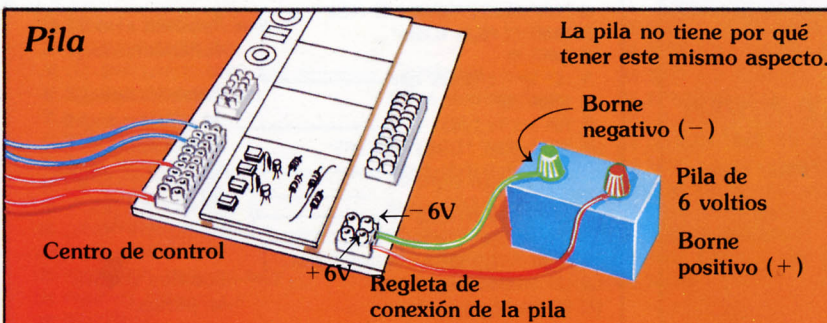


Conecta el transformador y los cables de la pista de la forma habitual. NO enchufes; lee antes el recuadro naranja de abajo.



Si quieres recomponer los cables cortados después de haber usado el circuito de control, únelos con dos trozos de regleta.

Pila

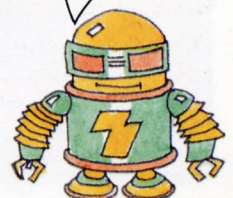


La pila no tiene por qué tener este mismo aspecto.

Tienes que conectar una pila de 6 voltios al circuito de control para activar las bobinas de los relés. Corta dos cables de unos 30 mm, pela los extremos y retuerce los hilos. Instálalos entre los bornes de la pila y el centro de mando, tal como indica la figura.

ALTO

No enchufes todavía el transformador. Pide antes a alguien que repase todo el circuito y consulta en la página 40 la conexión al ordenador.



Programas de alimentación

Estos tres programas están pensados para el circuito de control de la alimentación. Dos sirven para coches y el otro para trenes. Pero antes de empezar:

- 1 lee las notas sobre los programas de la página 39;
 - 2 prueba el programa siguiendo las indicaciones de esa misma página;
 - 3 elige el programa que quieras y tecléalo en el ordenador;
 - 4 vuelve a la página 39 y teclea las líneas adicionales de los recuadros A y B.
- Asegúrate de que tecleas el programa adecuado a tu ordenador.

Programa de prueba

Antes de usar el circuito, teclea este programa, que sirve para comprobar si los relés funcionan bien. Teclea RUN seguido de RETURN y de los números de la tabla. Tras cada número, el relé indicado debe producir un clic. Si no lo hace, repasa las conexiones, las soldaduras y la pila.

Teclea el número	Resultado (los relés dobles son los dos que están más juntos)
0	Todos apagados (ningún ruido)
64	Sencillo encendido, dobles apagados
128	Sencillo encendido, dobles apagados
192	Todos encendidos

C64	Spectrum*
10 POKE 56579,192	10 PRINT "PULSA UN NUMERO"
20 PRINT "PULSA UN NUMERO"	20 POKE número de puerto,X o bien OUT número de puerto,X
30 INPUT X:POKE 56577,X	30 GOTO 10
40 GOTO 20	

VIC20

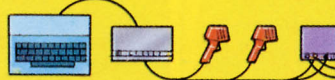
10 POKE 37138,192	30 INPUT X:POKE 37136,X
20 PRINT "PULSA UN NUMERO"	40 GOTO 20

* Spectrum: el número de puerta de salida y la elección entre las instrucciones POKE y OUT dependen del adaptador que tengas.



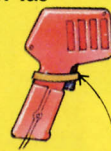
Compite con el ordenador

Prepara el ordenador, el centro de control y la pista.



Este programa sirve para hacer carreras contra el ordenador. El coche del ordenador arranca primero y tú tienes que tratar de sacarle el mayor número posible de vueltas antes de que los dos coches se paren.

Empieza por ver cuál es el coche del ordenador. Para ello coloca los dos en la pista, teclea RUN y RETURN y acciona los dos mandos a la vez: el primero en arrancar es el de la máquina. Sujeta su mando con una goma mientras el programa esté en marcha para que avance a velocidad uniforme; haz varias pruebas hasta dar con la tensión óptima (si está muy apretada, correrá mucho y se saldrá en las curvas).



Goma

Cuando acabe el programa, teclea otra vez RUN y RETURN para volver a empezar. El ordenador te pedirá que coloques los dos coches en la línea de salida.

10 GOSUB 2800:GOSUB 3000	Alimentación apagada.
20 LET SP=0:GOSUB 2600	
30 borrar pantalla	Arranca el coche del ordenador.
40 PRINT:PRINT "PREPARA LOS COCHES"	
50 PRINT "Y PULSA RETURN"	Retardo antes de que arranque el corredor.
60 INPUT X\$	
70 LET SP=P(1):GOSUB 2600	Arranca el coche del corredor.
80 GOSUB 160	
90 FOR I=1 TO T:NEXT I	Duración de la carrera.
100 PRINT:PRINT "TIENES CORRIENTE"	
110 LET SP=P(1)+P(2):GOSUB 2600	Los dos coches se paran.
120 GOSUB 160	
130 FOR I=1 TO T*10:NEXT I	
140 LET SP=0:GOSUB 2600	
150 PRINT ";;FIN DE LA CARRERA!!":STOP	
160 LET T=INT(RND*1000)+1000	
170 RETURN	

C64 y VIC20: 160 LET T=INT(RND(1)*1000)+1000
Cambia el 1000 de la línea 160 si la carrera es demasiado larga o demasiado corta

Teclea ahora las líneas de los recuadros A y B de la página 39.



Tren automático

Este programa hace que el tren se mueva solo, avance y retroceda una distancia dada o se detenga durante cierto tiempo.

Teclea las instrucciones —llamadas datos— en la línea 15. Si no hay sitio suficiente, añade todas las líneas que quieras, numerándolas 160, 170, 180, etc. He aquí un ejemplo de línea de datos:

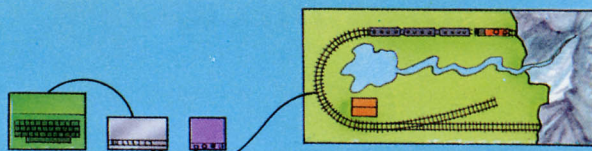
```
150 DATA "A",1000,"D",500,"R",1000,"*
```

"A" hace que tren avance

"R" hace que retroceda

"D" le obliga a detenerse.

Los números determinan el tiempo durante el que el convoy se mueve o está parado: cuanto más alto el número, tanto más largo el tiempo.



Prepara el ordenador, el tendido y el centro de control.

Prueba con unos cuantos valores distintos, porque el tiempo real depende del ordenador y de la marca del tren.

Puedes dar al tren instrucciones muy complicadas con sólo teclear muchas líneas de datos. Termina siempre con "*" para indicar al ordenador que no hay más instrucciones. Teclea RUN y RETURN para que el programa entre en funcionamiento.

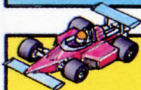
```

10 GOSUB 2800:GOSUB 3000
20 LET SP=0:GOSUB 2600
30 borrar pantalla
40 READ X$
50 IF X$="*" THEN LET SP=0:GOSUB 2600:STOP
60 IF X$="D" THEN LET SP=0
70 IF X$="A" THEN LET SP=P(2)
80 IF X$="R" THEN LET SP=P(1)+P(2)
90 READ T
100 GOSUB 2600
110 PRINT TAB(5);X$;" ";T
120 FOR I=1 TO T
130 NEXT I
140 GOTO 40
150 DATA "A",1000,"D",500,"R",1000,"*"

```

Desconexión.
Lee instrucciones.
Avanza.
Retrocede.
Lee el tiempo (T) que dura la instrucción.
Instrucciones en pantalla.
Pausa.
Datos de las instrucciones.

Teclea ahora las líneas de los recuadros A y B de la página 39.



Gran premio

Este programa es una carrera para dos corredores con nervios de acero, porque el ordenador puede desconectar la corriente de cualquiera de los dos coches en cualquier momento de la competición. Para volver a arrancar hay que resolver la operación de multiplicación o división que aparecerá en la pantalla y teclear la respuesta; si está equivocada, la corriente seguirá cortada. Desafía a un amigo a 20 vueltas a ver qué pasa. Coloca los dos coches en la línea de salida y teclea el programa, terminando con RUN y RETURN. Los mandos manuales recibirán corriente y la carrera podrá comenzar.

```

10 LET V$="LITROS":LET S$="KMH"
20 GOSUB 2800:GOSUB 3000
30 LET SP=P(1)+P(2):GOSUB 2600
40 DEF FN R(X)=INT(RND*X+1)
50 borrar pantalla
60 PRINT "GRAN PREMIO"
70 PRINT "======"
80 FOR T=1 TO 20:NEXT T
90 IF FNR(5)>1 THEN GOTO 80
100 LET N=FNR(2):LET SP=P(3-N)
110 GOSUB 2600
120 PRINT:PRINT "PREGUNTA PARA"
130 PRINT "EL CORREDOR ";N
140 PRINT:PRINT
150 LET QT=FNR(2)
160 IF QT=1 THEN GOSUB 200
170 IF QT=2 THEN GOSUB 260
180 LET SP=P(1)+P(2):GOSUB 2600
190 GOTO 50
200 LET T=FNR(8)+1:LET V=FNR(6)*5
210 LET M=T#V

```

Corriente a los dos coches.

Tiempo al azar antes del problema. El ordenador desconecta el coche elegido.

```

220 PRINT "¿QUE DISTANCIA RECORRERIAS?"
230 PRINT "EN ";T;"HORAS A ";V;" ";S$;"?"
240 INPUT A:IF A<0 THEN GOTO 240
250 RETURN
260 LET R=FNR(6)+1:LET M=FNR(9)+1
270 LET L=M#R
280 PRINT "¿CUANTO TARDARIA?"
290 PRINT "EN VACIARSE UN DEPOSITO DE";L;" ";V$
300 PRINT "SI SE GASTA A ";R
310 PRINT V$;"POR HORA?"
320 INPUT T:IF T<0 THEN GOTO 320
330 RETURN

```

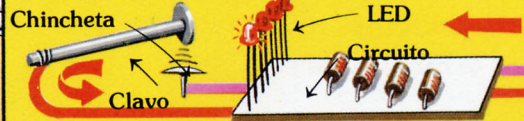
C64 y VIC20: 40 DEF FNR(X)=INT(RND(1)*X+1)
Cambia el 200 de la línea 80 por un número más alto si el ordenador hace demasiadas preguntas

Teclea ahora las líneas de los recuadros A y B de la página 39.

Sensores mecánicos

Son conmutadores instalados junto a la pista o la vía para detectar el paso de un coche o un tren. Puedes ver uno de ellos en el dibujo en sección de esta página. Hay programas que usan los sensores para poner a prueba la habilidad, para localizar un tren, para simular el consumo de combustible, para celebrar una carrera con otro competidor y para dirigir un tren en un desvío. Las páginas marcadas con una esquina roja contienen las instrucciones necesarias para hacer hasta cuatro sensores.

Así funcionan los sensores



Cada sensor consta de dos piezas: un clavo soldado a un trozo de cable y una chincheta soldada a otro trozo. La corriente pasa del circuito a uno de los cables, atraviesa la chincheta y el clavo y vuelve por el otro cable. Si un coche o un tren rozan la barrera, ésta se mueve y levanta con un hilo el clavo, cortando así el paso de la corriente. Cuando se abre, se enciende en el circuito un LED para que sepas que ha funcionado.

Conmutador

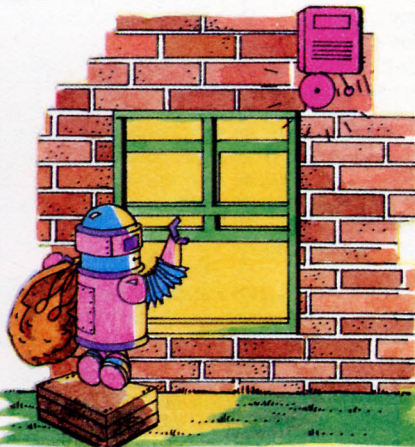
Barrera

Sensor mecánico

Dibujo en sección

Sensores de contacto

Los sensores mecánicos se llaman de contacto, porque es necesario el contacto físico para que funcionen. Pueden conectarse a un ordenador o usarse en alarmas o circuitos de control de máquinas automáticas. Con los que vas a construir aquí puedes instalar una alarma en una ventana o una puerta si escribes un programa para ello.



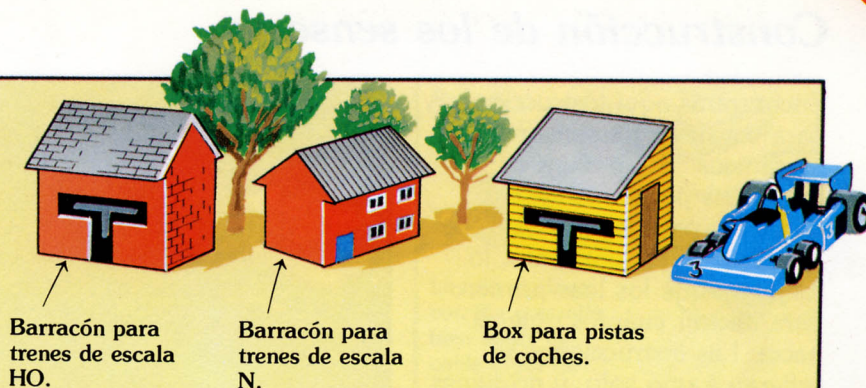
Circuito

LED

Las flechas indican el sentido de la corriente.

Construcciones

Hay plantillas de tres escalas diferentes para construir con ellas los barracones encargados de ocultar los conmutadores. También sirven para aislarlos de cortocircuitos accidentales por contacto con la pista o la vía.



Barracón para trenes de escala HO.

Barracón para trenes de escala N.

Box para pistas de coches.

Sensores mecánicos para el tren

Esta figura te dará algunas ideas sobre la instalación de los sensores en el tendido. Hay también algunas formas de disimularlos sin usar los barracones de

arriba. Lee antes de nada la página 26, porque los puntos de instalación dependen de los programas que vayas a usar.

Puedes colocar uno de los sensores junto a alguna otra construcción de la vía.

Este conmutador está oculto entre un grupo de árboles; se ve la barrera a rayas cruzada sobre la vía. Asegúrate de que las ramas no estorban su movimiento. El conmutador de abajo está dentro del túnel; si haces uno igual, piensa alguna forma de acceder a él para instalarlo y repararlo.

Ordenador

Sensor junto a la vía

Centro de control

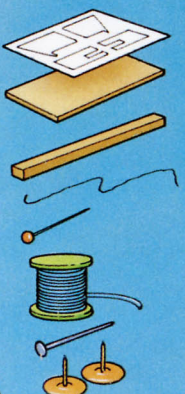
Túnel

Ocultas los cables bajo el tablero haciendo pequeños taladros junto a cada sensor y pasándolos por ahí.

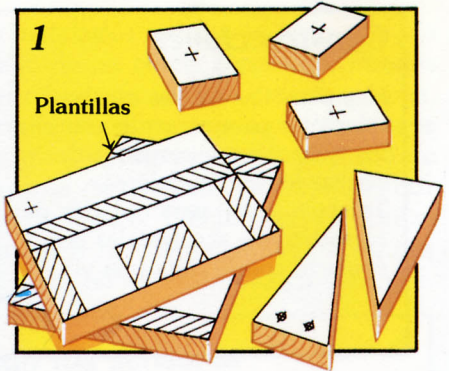
Construcción de los sensores

Encontrarás aquí instrucciones para construir los sensores mecánicos con madera de balsa. Los programas están pensados para instalaciones de 2 o 4 sensores; por tanto, lo mejor es que los leas primero para decidir cuántos quieres hacer. Las instrucciones se refieren a uno solo, y no tienes más que repetir las para todos los que quieras. Si no tienes práctica en el manejo de la balsa, encontrarás algunos consejos en la página 42.

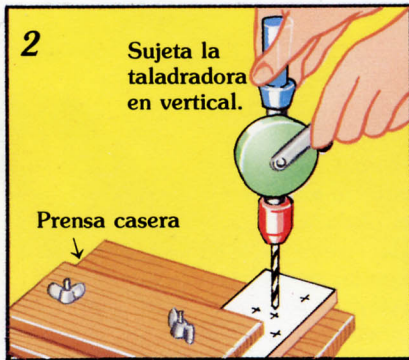
Lo que necesitas



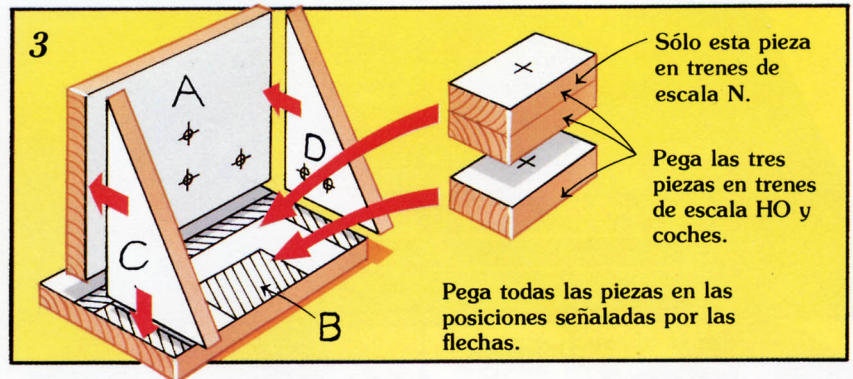
- Plantillas (página 44)
- Plancha de balsa de 6 mm
- Listón de balsa de 6 mm de lado
- Hilo de algodón
- Alfiler de cabeza gruesa
- Cable
- Clavo de 75 mm o más
- 2 chinchetas



1 Recorta copias de las plantillas A-G de la página 44, pégalas en plancha de balsa de 6 mm y corta la madera con una cuchilla.

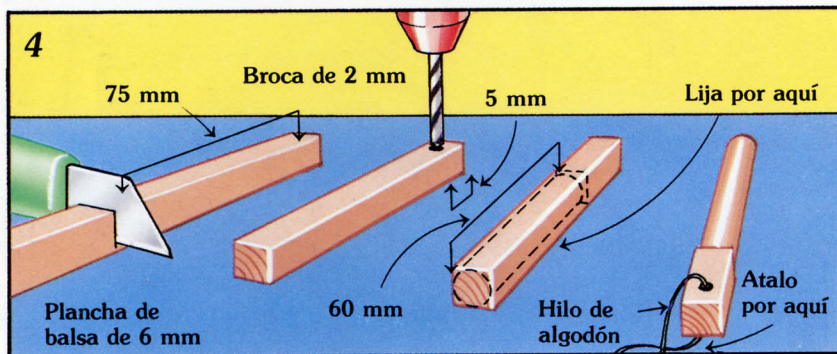


2 Sujeta la taladradora en vertical. Haz taladros de 2 mm en los puntos señalados en las plantillas A y D. Empiézalos con un lápiz para mejorar la precisión.



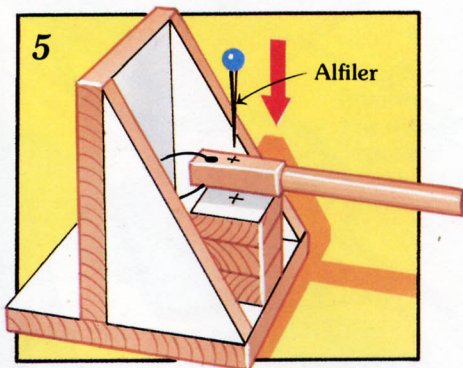
3 Pega las piezas A, B, C y D por las líneas marcadas en las plantillas. En trenes de escala N, pega la pieza E en el punto señalado por la flecha. En trenes de escala HO y en coches, pega las piezas E, F y G unas sobre otras, como indica la figura.

Pega todas las piezas en las posiciones señaladas por las flechas.

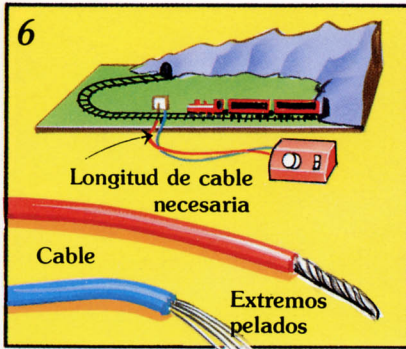


4 Corta un trozo de 75 mm de listón de balsa de 6 mm para hacer la barrera. Haz un taladro pequeño a unos 5 mm de un

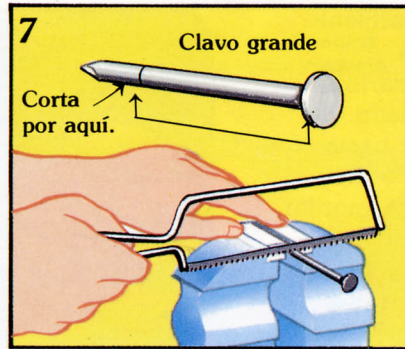
extremo y redondea el resto del listón con papel de lija. Ata al taladro un trozo de hilo de algodón de unos 150 mm.



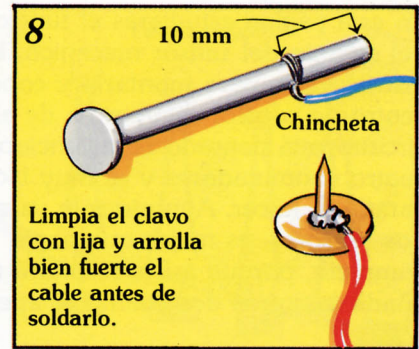
5 Pasa un alfiler por el extremo cuadrado de la barrera y clávalo en el centro de la pieza E (escala N) o G (escala HO y coches).



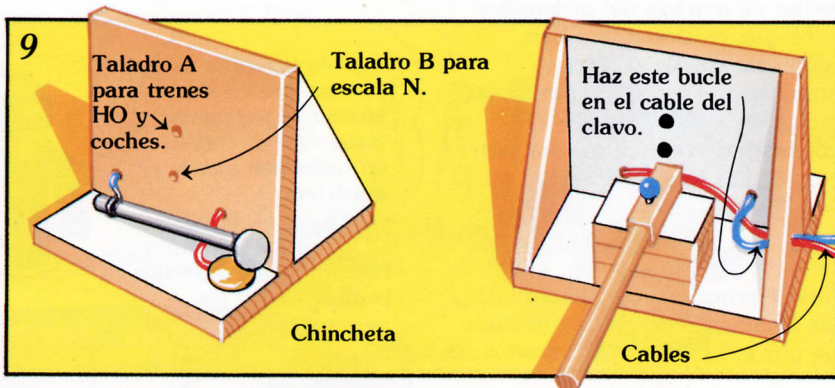
Corta y pela los extremos de dos cables que lleguen desde el centro de control hasta donde quieras instalar el sensor.



Corta la punta de un clavo grande para dejarlo a 55 mm de largo. El clavo tiene que ser grande para que pese.

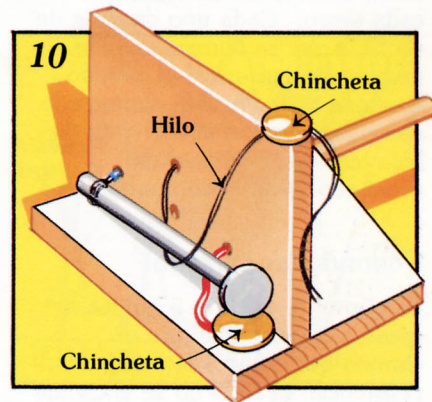


Arrolla un cable cerca del extremo del clavo y otro en torno a la punta de la chincheta y suéldalos a uno y otra.



Clava la chincheta en el punto de la pieza B señalado en la plantilla. Pasa los cables de aquella y del clavo por los orificios de la pieza

A. Haz el bucle indicado en el del clavo para que éste apoye fácilmente en la chincheta y no se atasque.



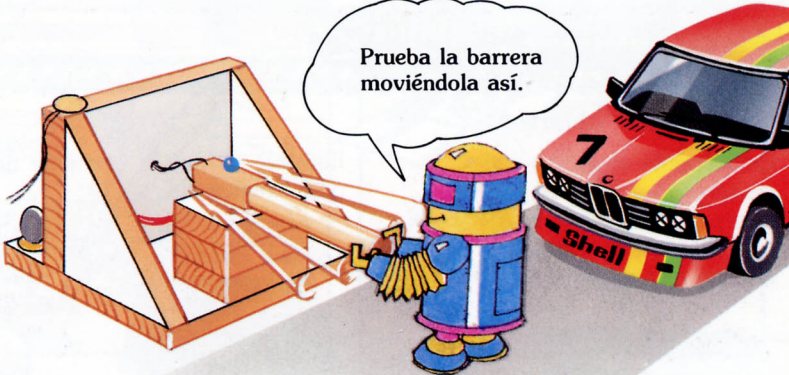
Pasa el hilo por uno de los orificios A o B y bajo el clavo y sujétalo con una chincheta clavada en la pieza A.

Los conmutadores



Ajusta la longitud del hilo de forma que el clavo se levante al mover la barrera. Esta debe oscilar sin roces; si no es así, remueve un poco el alfiler y vuelve a clavarlo cuando el ajuste sea correcto. Sujeta bien la chincheta del hilo.

11



Prueba la barrera moviéndola así.

Hay conmutadores de muchos tipos, desde complicados dispositivos electrónicos hasta los más sencillos, como los que estás construyendo, pero todos funcionan interrumpiendo el paso de la corriente.

Circuito del sensor mecánico

En esta página estudiarás el funcionamiento del circuito del sensor mecánico; las instrucciones para montarlo y conectarlo al centro de control están en la de al lado. El circuito está pensado para funcionar hasta con cuatro conmutadores y es muy fácil y muy barato de hacer. Aunque sólo vayas a montar dos sensores, es mejor que hagas el circuito completo, porque así te resultará más sencillo añadir los otros dos cuanto te apetezca.

Funcionamiento del circuito

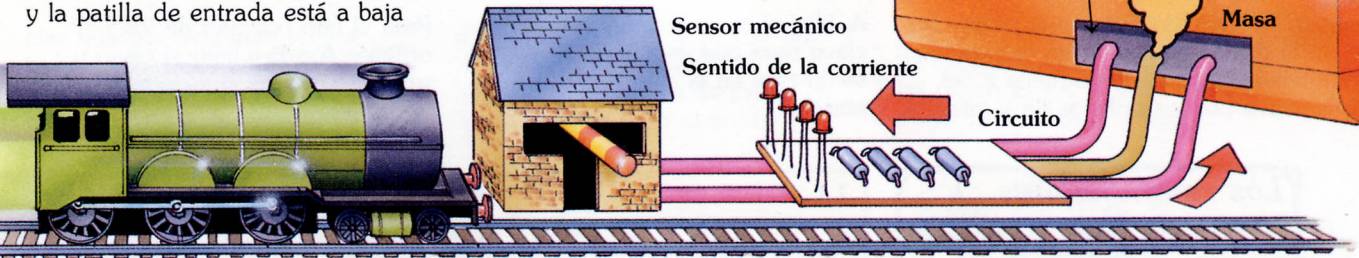
El circuito tiene cuatro subconjuntos iguales con los mismos componentes, uno por cada sensor. Cada uno dispone de un LED que se ilumina cuando se mueve una barrera si el circuito funciona bien. No está alimentado con pila, sino con la corriente de baja tensión (5 voltios) del ordenador, que tiene una patilla a

+5 voltios y otra a 0 voltios llamada MASA. El circuito funciona haciendo que una de las patillas de entrada del ordenador reciba una tensión alta o baja, según esté abierto o cerrado el conmutador. La disposición de las patillas de los distintos ordenadores con que puedes usar este circuito figura en la pág. 40.

Conmutador cerrado

La corriente va de +5 voltios a masa, siguiendo siempre el camino que ofrezca la mínima resistencia. El LED no se enciende y la patilla de entrada está a baja

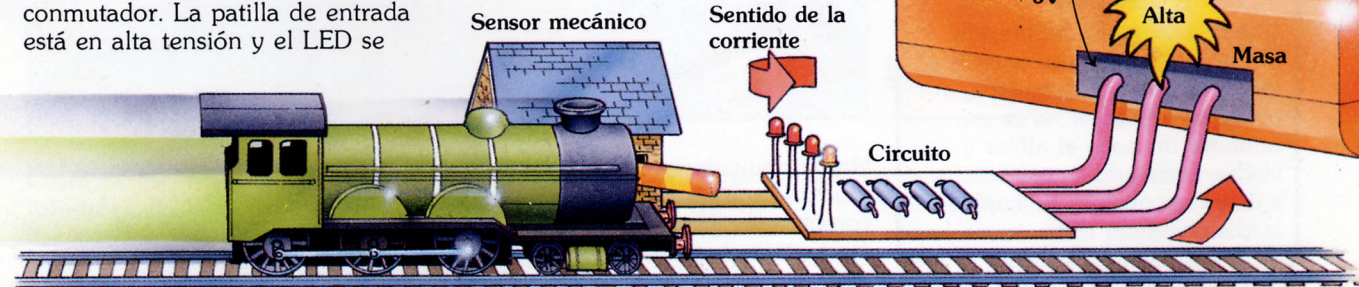
tensión, porque la corriente fluye más fácilmente por el conmutador que por el LED.



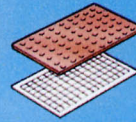
Conmutador abierto

La corriente atraviesa las resistencias y el LED, porque ahora no puede ir a masa por el conmutador. La patilla de entrada está en alta tensión y el LED se

ilumina, porque la corriente tiene que atravesarlo.



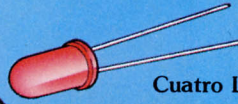
Lo que necesitas



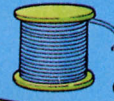
Uniprint de 19 tiras x 30 orificios
Plantillas (página 43)



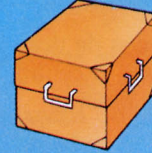
C64: cuatro resistencias de 1KΩ.
Otros ordenadores: cuatro resistencias de 2KΩ.



Cuatro LEDs

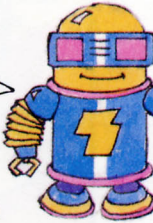


Cable

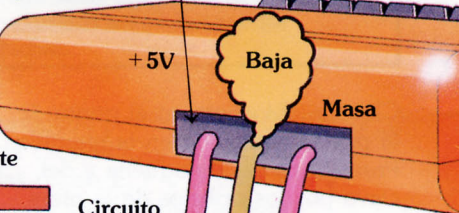


Caja de herramientas

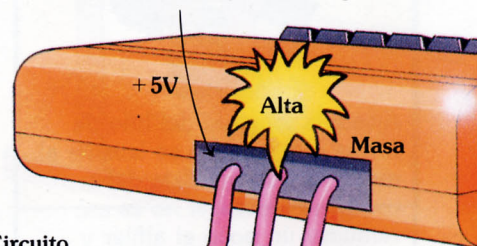
Quando la patilla de entrada está en alta tensión, el programa «sabe» que un tren o un coche han tocado la barrera.



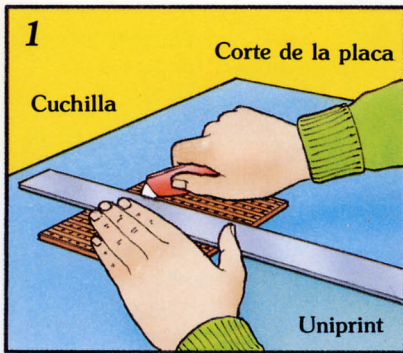
Puerto de entrada/salida en paralelo



Puerto de entrada/salida en paralelo



* Las patillas de entrada del ordenador se describen en la página 40.



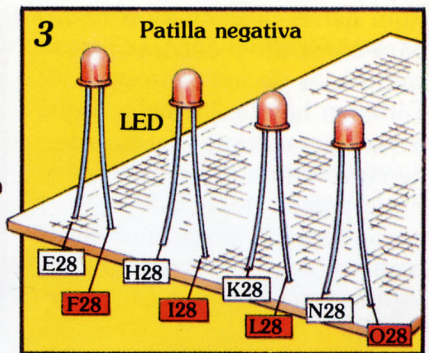
1 **Corte de la placa**
Cuchilla
Uniprint

Corta una placa Uniprint de 19 pistas de anchura por 30 orificios de longitud. Raya entre orificios con una cuchilla y pártela.



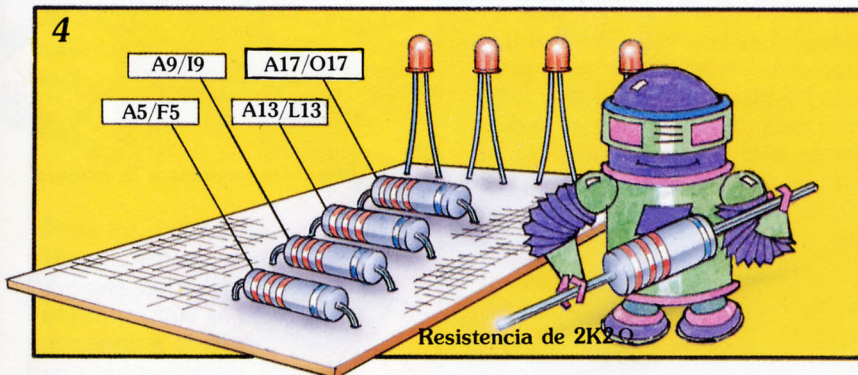
2 **Consulta en la página 42 la posición correcta de la plantilla.**

Corta una copia de la plantilla de sensores de la página 43 y pégala por la cara lisa de la placa Uniprint.



3 **Patilla negativa**
LED

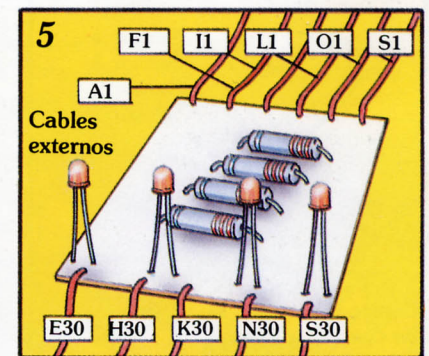
Suelda cuatro LED entre los orificios indicados arriba. Los correspondientes a los terminales negativos están en rojo.



4

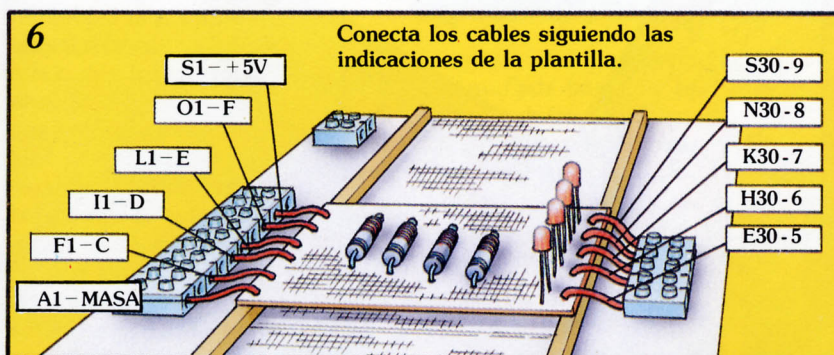
Suelda las resistencias correspondientes a tu ordenador en los orificios señalados arriba. Las de 1KΩ del C64 tienen

bandas de colores marrón/marrón/rojo. Las de 2KΩ usadas para los demás las tienen todas rojas.



5

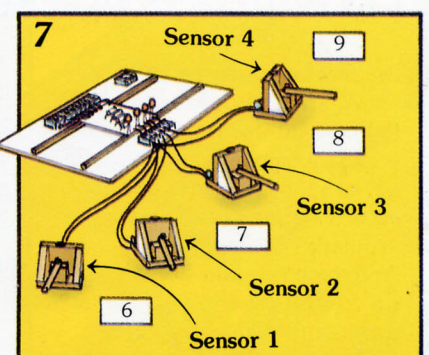
Pela y estaña los extremos de 11 cables de unos 150 mm y suéldalos a los orificios indicados arriba.



6 **Conecta los cables siguiendo las indicaciones de la plantilla.**

Pega el circuito a los listones de balsa del centro de control en la posición señalada en la plantilla original. Engancha los cables de

salida a las posiciones de las regletas señaladas en la figura. Repasa todas las conexiones cuando termines.



7

Conecta a la posición 5 de la regleta del centro de control un cable de cada sensor. Los otros van como en la figura.

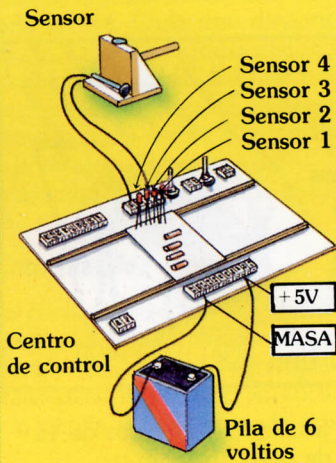
Camuflaje de los sensores

Aquí tienes unas cuantas ideas para construir y decorar los camuflajes de los sensores. También hay una prueba a que tienes que someter éstos antes de conectarlos al ordenador. En la página de al lado encontrarás algunos consejos para colocar las barreras de forma que funcionen lo mejor posible.

Lo que necesitas

- Pinceles y pintura o lápices de colores
- Papel de lija
- Revista de modelismo vieja
- Trozos de cartulina
- Plantillas de las páginas 44-46
- Plancha de balsa

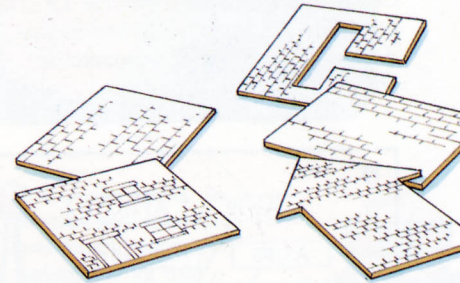
Prueba de los sensores



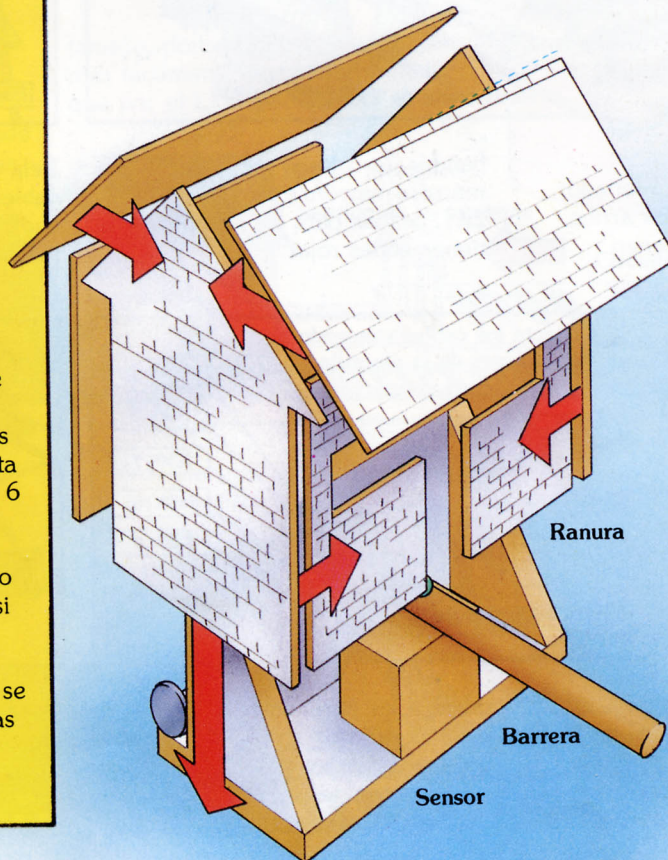
Prueba los sensores antes de conectarlos al ordenador. Pela las puntas de dos cables y engánchalos entre la regleta del ordenador y una pila de 6 voltios en las posiciones señaladas en la figura. Aprovecha la pila del circuito de control de alimentación si lo has montado. Mueve las barreras en el orden indicado y observa si se iluminan los LED. Repasa las soldaduras y cables en caso contrario.

Construcción de una caseta

1. Corta una copia de las plantillas de las páginas 44-46 correspondientes a tu escala (hay tres, para trenes N y HO y para coches). Las ventanas, ladrillos y otros detalles están ya impresos. Pega las plantillas a planchas de balsa del grosor indicado en cada una de ellas. Recorta la madera con una cuchilla y lija un poco los bordes.



Plantillas pegadas a la madera



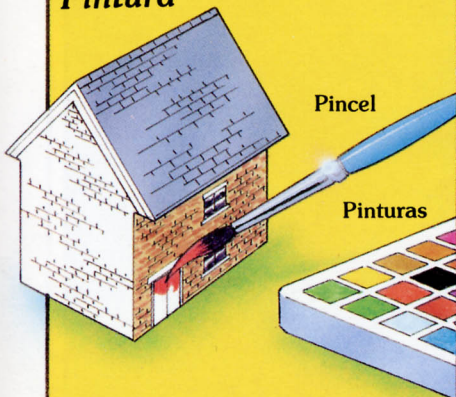
2. Pega todas las piezas tal como se indica a la izquierda. Las casetas de ferrocarril son de ésta, pero el box de la pista de carreras tiene un tejado de una sola vertiente. Si prefieres pintar tú mismo los detalles decorativos, pega las piezas con las plantillas mirando hacia adentro. Coloca la caseta sobre la barrera y comprueba si ésta oscila libremente en la ranura. Lijala un poco si roza.

Instalación de los sensores

Decoración

En este recuadro encontrarás algunas ideas para decorar las construcciones en el estilo de tus trenes o tus coches. Puedes también adaptar otras construcciones que tengas para albergar los sensores en su interior o inventar unas nuevas.

Pintura



Pinta los detalles impresos con lápiz de color o con acuarela. Procura no mojar demasiado el papel, porque se arrugaría y estropearía el efecto final de las construcciones. Pinta los cantos visibles de la madera en los mismos colores que el resto.

Detalles



Añade si quieres chimeneas, cobertizos y otros detalles. La barrera queda mejor pintada

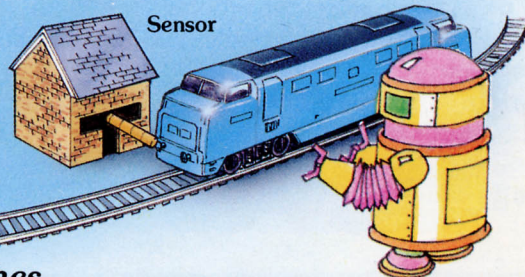
Lo que aquí veremos es la forma más apropiada de instalar los sensores. Los puntos en que hay que colocarlos figuran en las páginas de los programas.



Trenes

Coloca el sensor en el punto del tendido que quieras. Pasa un tren por la vía y desplaza el conmutador de manera que el convoy toque la barrera en un punto situado hacia los dos tercios de su longitud. Sujétalo con plastelina o con

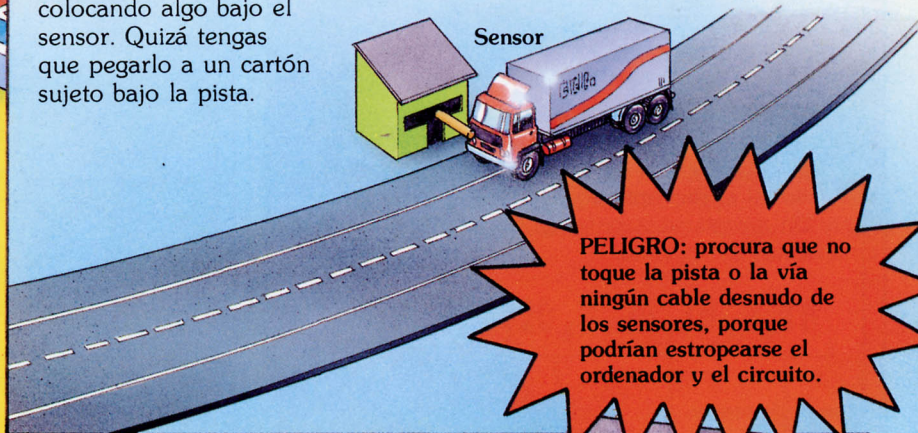
cinta adhesiva por las dos caras. No hagas retroceder al tren mientras está en contacto con la barrera, porque podría descarrilar.



Coches

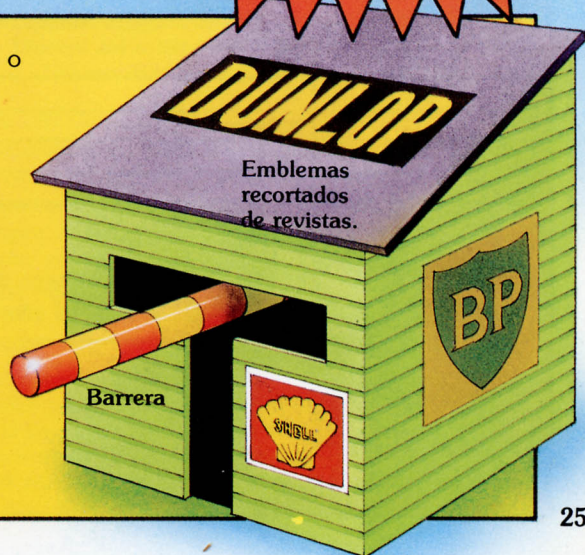
Coloca el sensor en una zona horizontal del exterior o el interior de la pista. Pasa un coche y comprueba si mueve la barrera. Si no lo hace, modifica su altura

colocando algo bajo el sensor. Quizá tengas que pegarlo a un cartón sujeto bajo la pista.



a rayas para que destaque o camuflada para que se confunda con el entorno.

Las casetas de boxes parecen más convincentes si se decoran con marcas relacionadas con el mundo de las carreras sacadas de revistas en color. También es buena idea apoyar contra la pared ruedas de repuesto y otras piezas.



Programas para los conmutadores

Estos programas usan hasta cuatro sensores en pistas de coches o tendidos ferroviarios. Antes de empezar:

- 1 lee las notas sobre los programas de la página 39;
 - 2 comprueba los sensores mecánicos con el programa de esta página y las notas sobre su uso de la 39;
 - 3 elige el programa que quieras y tecléalo en el ordenador;
 - 4 pasa a la página 39 y teclea las líneas adicionales de los recuadros A y B.
- Asegúrate de que tecleas el programa adecuado para tu ordenador.

Programa de prueba

Antes de usar los sensores, teclea el programa de prueba correspondiente a tu ordenador para verificar si funcionan correctamente.

Acaba tecleando RUN y RETURN. En la pantalla aparecerá un número, que disminuirá en la medida indicada en la tabla cuando muevas una por una las barreras de cada uno de los sensores. Si no ocurre así, observa el movimiento del clavo y la chincheta; si sigue sin arreglarse, repasa las soldaduras y conexiones del circuito.

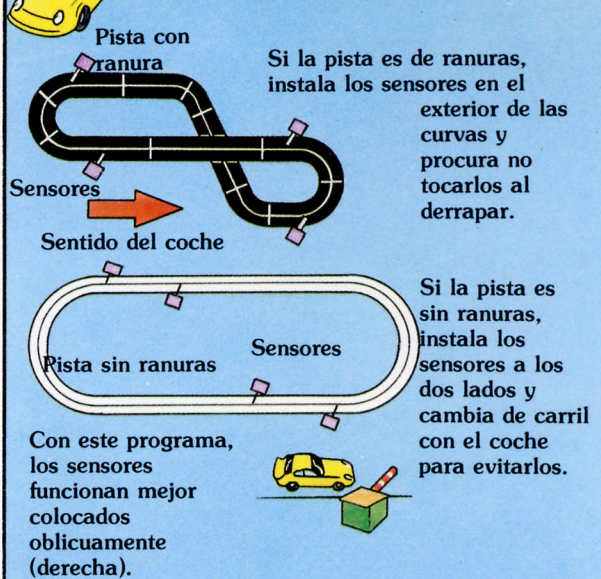
Número de sensor (impreso en la plantilla)	El número de la pantalla disminuye en:
1	4
2	8
3	16
4	32

1	4
2	8
3	16
4	32

C64	Spectrum
10 POKE 56579,192	10 PRINT PEEK (número de
20 PRINT PEEK(56577): GOTO 20	puerto) o bien IN número de puerto
	20 GOTO 10

VIC20
10 POKE 37138,192
20 PRINT PEEK(37136): GOTO 20

Prueba de habilidad



Este programa pone a prueba tu habilidad para recorrer las curvas en pistas con ranura y para llevar la dirección en pistas sin ella. Instala hasta cuatro sensores en torno a la pista como indica la figura: el juego consiste en no tocar las barreras.

Cada vez que tocas una, haces un punto negativo. El ordenador cuenta puntos contra ti durante todo el tiempo que el coche está en contacto con una barrera; conviene, por tanto, conducir rápido.

Es un juego para un solo corredor. Desafía a un amigo a ver quién obtiene la puntuación más baja en 10 vueltas. Teclea el programa y, cuando estés preparado, RUN y RETURN.

```

10 GOSUB 2800:GOSUB 3000
20 LET SP=P(1)+P(2):GOSUB 2600
30 borrar pantalla
40 PRINT:PRINT "COMPRUEBA SI TODOS LOS SENSORES"
50 PRINT "ESTAN DESACTIVADOS Y PULSA RETURN"
60 INPUT X$
70 GOSUB 2000:LET NR=FP
80 borrar pantalla
90 PRINT:PRINT ".PRUEBA DE HABILIDAD."
100 LET X=1:LET Y=5:LET A$="PUNTOS :"
110 GOSUB 2400
120 LET P=0:LET Y=5:LET X=10
130 GOSUB 2000:IF FP=NR THEN GOTO 130
140 LET P=P+1
150 LET A$=STR$(P):GOSUB 2400
160 GOTO 130

```

Alimentación activada.

NR=puntuación cuando se mueve la barrera.

Marcador en pantalla.

Espera a que un sensor se cierre.

Suma puntos cuando se cierra.

Teclea ahora las líneas de los recuadros A y B de la página 39.

* Spectrum: el número de puerta de salida y la elección entre las instrucciones POKE y OUT dependen del adaptador.



Buscatrenes

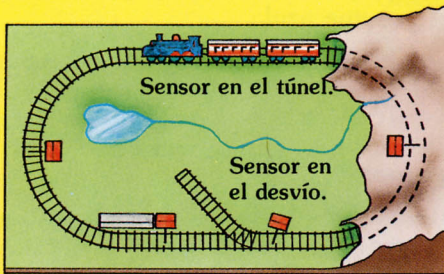
Con este programa puedes localizar un tren en el tendido mirando la pantalla. Los sensores colocados en torno a la vía están representados en la pantalla por un punto que se ilumina

cada vez que el tren lo activa. Sigue las instrucciones de los recuadros para usar el programa.

1

Sensor junto a una señal.

Sensor en la estación.



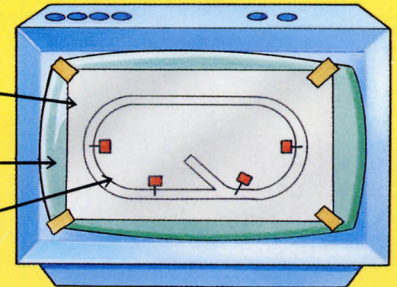
Coloca sensores en los sitios de la vía que quieras. Lo mejor es situarlos en estaciones, túneles, desvíos, señales y otras situaciones especiales.

2

Papel de calco

Pantalla

Esquema del tendido



Dibuja con rotulador en papel de calco un esquema del tendido de tamaño suficiente para cubrir la pantalla. Marca la situación de los sensores con unos circulitos y pega el esquema a la pantalla con cinta adhesiva.

3

Tecllea en el ordenador el programa de este recuadro. Haz el número de la línea 10 igual al número de sensores (4 como máximo). Termina con RUN y RETURN.

```

10 LET NS=4 _____ N.º de sensores.
20 GOSUB 2800:GOSUB 3000:GOSUB 130
30 LET SP=P(2):GOSUB 2600 _____ Alimentación
40 borrar pantalla _____ activada.
50 FOR I=1 TO NS
60 LET TN=2+I:GOSUB 2200 _____ Punto si
70 LET X=X(1):LET Y=Y(1) _____ el sensor
80 IF TF=0 THEN LET A$=" " _____ está cerrado.
90 IF TF=1 THEN LET A$=" " _____ Espacio si
100 GOSUB 2400 _____ el sensor
110 NEXT I _____ está abierto.
120 GOTO 50
130 DIM X(4):DIM Y(4)
140 FOR I=1 TO NS
150 READ X(1),Y(1)
160 NEXT I
170 DATA 3,3,20,3,20,10,3,10
180 RETURN

```

Lee las coordenadas de los sensores.

Tecllea ahora las líneas de los recuadros A y B de la página 39.

4

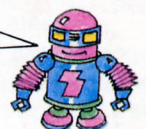
En la pantalla aparecerán tantos puntos luminosos como sensores (número de la línea 10). Puedes desplazarlos modificando los valores de la fila 170 para dejarlos bajo los circulitos que trazaste en el papel de calco.

170 DATA 3,3,20,3,20,10,3,10

Valores del sensor 1
Valores del sensor 2
Valores del sensor 3
Valores del sensor 4

Cada par de números corresponde a las coordenadas en pantalla de uno de los puntos. El primer número de los dos desplaza el punto horizontalmente y el segundo en vertical, siempre en unidades de un carácter de pantalla. Prueba con varias cifras hasta dejar los puntos en los lugares correctos.

Los motores de los trenes pueden provocar interferencias en la pantalla. En la página 48 encontrarás algunos consejos para reducir el problema.



Sensores luminosos

Tienes que construir dos circuitos para sensores luminosos y un puente para instalar los detectores situados junto a la pista, que son los encargados de comunicar al ordenador el paso de un coche o un tren. La figura de esta página representa el puente con los sensores instalados en su interior; en la página siguiente encontrarás las explicaciones sobre el funcionamiento del circuito.

Más adelante hay programas para dar la salida a una carrera, calcular la velocidad máxima en función de la escala del vehículo y controlar trenes desde una caseta de señales.

Examina los programas antes de decidir si prefieres hacer uno o los dos. Las instrucciones de montaje están en las páginas marcadas con una esquina azul.



Marcas de firmas del motor recortadas de una revista de modelismo

Centro de control y circuito

Pasa a la página 33 para saber cómo se usa este puente.

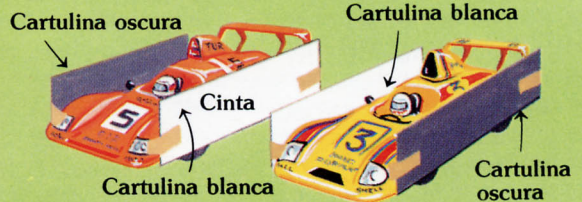
LDR

Dibujo en sección de los sensores del interior del puente.

Tubo de papel oscuro

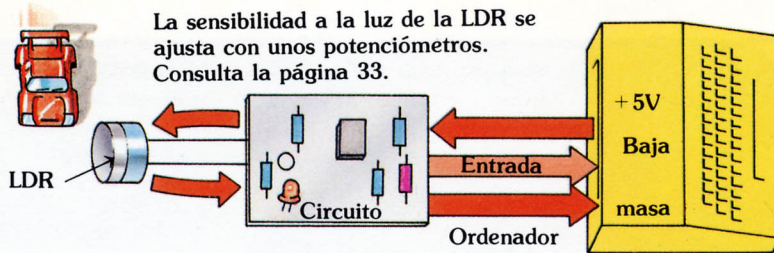
El sensor es una fotorresistencia (LDR) metida dentro de un tubo de papel. Cuando pasa por delante un coche o un tren, proyecta sobre la abertura del tubo una sombra que altera la resistencia de la LDR y provoca el envío de una señal al ordenador.

Pistas sin ranura



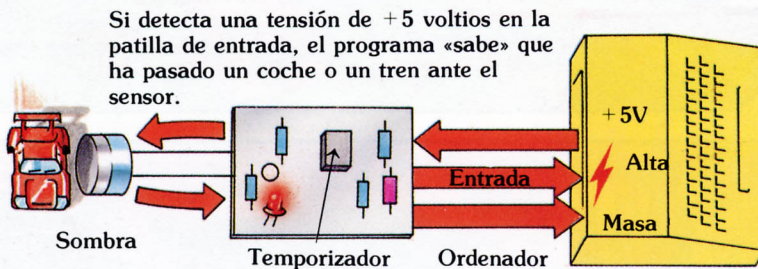
Como en estas pistas los coches pueden cambiar de carril, es preciso identificarlos para que cada LDR detecte sólo uno. Pega con cinta una cartulina negra a un lado de un coche y blanca al otro; haz lo mismo con el otro coche, pero colocando las cartulinas al revés. Consulta en la página 33 el ajuste de las LDR.

Así funciona el circuito



La LDR se conecta a través del circuito a las patillas +5 voltios y masa del ordenador y a una de las de entrada del puerto de entrada/salida en paralelo. La corriente sale de +5 voltios,

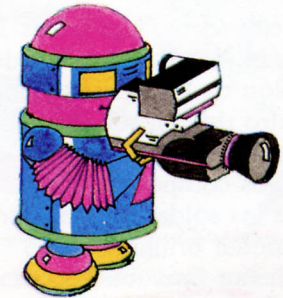
atraviesa el circuito y la LDR y vuelve a masa y a la patilla de entrada. Por lo general el circuito envía 0,5 voltios a la entrada, que el programa detecta como 0 en el código binario.



La sombra del tren o el coche aumenta la resistencia LDR y hace que el circuito envíe a la patilla de entrada una señal de unos 3,5 voltios. Como es muy breve, el programa no tiene tiempo de

detectarla, y se monta una pastilla temporizadora que incrementa el tiempo durante el que la tensión es alta, lo que permite al programa detectarla como 1 en el código binario.

Sensores sin contacto



Los sensores luminosos se llaman sensores sin contacto, porque no es preciso tocarlos para que funcionen. Hay muchos sensores de este tipo (una cámara de vídeo, por ejemplo). Conectados a un ordenador por medio de adaptadores especiales proporcionan a las máquinas un sentido limitado de la vista que se llama visión de máquina.

Camuflaje del sensor en un tendido ferroviario

Si prefieres no usar el puente, aquí tienes algunas ideas para disimular el sensor en el tendido del tren.



Haz un orificio en un andén o en otra construcción ferroviaria, pasa por dentro el tubo y saca los cables de la LDR por debajo del tablero de las vías.

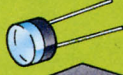
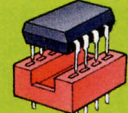

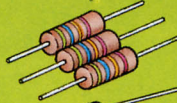
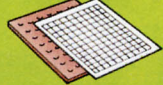

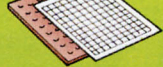



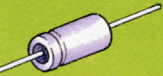
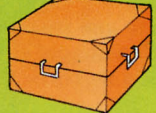
Oculto el tubo entre unos árboles. Para que no se vean los cables, sácalos por debajo del tablero a través de un agujerito abierto junto al tubo.

Haz un orificio en el tablero por debajo de las vías y coloca la LDR sin tubo orientada hacia arriba, para que detecte el paso de los trenes.

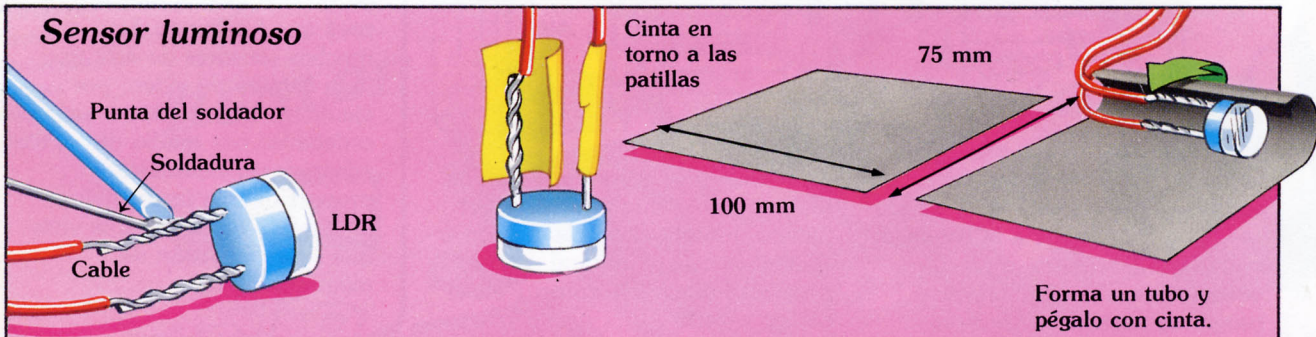
Montaje del sensor luminoso y el circuito

Estas instrucciones se refieren al montaje de un sensor luminoso y un circuito con sus correspondientes potenciómetros. Los pasos 10 y 11 son las instrucciones de conexión de los dos circuitos al centro de control. Recorta lo que sobre de las patillas de todos los componentes y repasa las soldaduras: tienen que quedar brillantes y no debe haber tiras unidas por gotas de estaño.

Lo que necesitas

	LDR		Temporizador 555
	Papel oscuro		Zócalo de 8 contactos dobles en línea (d.i.l.)
	Uniprint		Resistencia de 100 K Ω
	Plantilla (página 43)		Resistencia de 330 Ω
	Transistor BC108		Resistencia de 1 K Ω
	Condensador de 10 μ F		Dos potenciómetros de 100 K Ω
			LED
			Cable
			Caja de herramientas

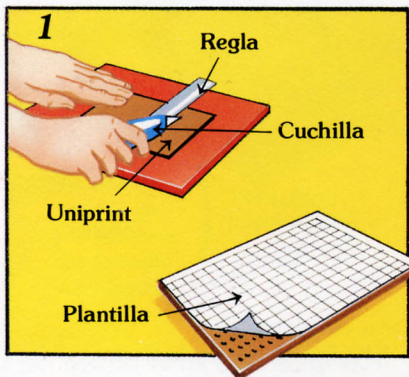
Sensor luminoso



Corta y pela dos cables de longitud suficiente para que lleguen desde el centro de control hasta el punto en que quieras instalar el sensor. Suelta uno a cada patilla de la LDR y protege las uniones desnudas con cinta aislante. Recorta un trozo de papel oscuro del tamaño indicado en la figura y envuélvelo apretado en torno a la LDR para formar un tubo; sujétalo con cinta.

Forma un tubo y pégalo con cinta.

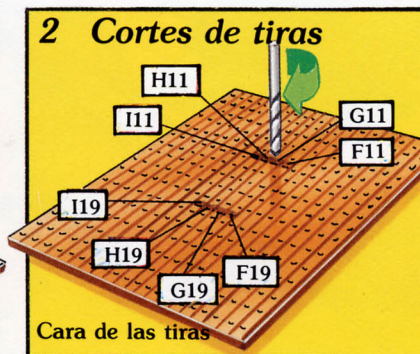
1



Regla
Cuchilla
Uniprint
Plantilla

Corta una placa Uniprint de 16 tiras por 30 orificios y pégale encima una de las plantillas del circuito del sensor luminoso.

2 Cortes de tiras

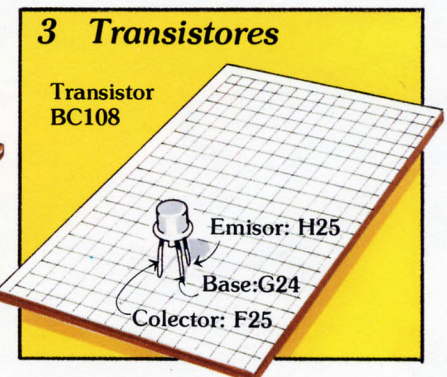


H11
I11
G11
F11
I19
H19
G19
F19

Cara de las tiras

Corta las tiras con una broca de 5 mm en los puntos indicados aquí; gira la broca entre los dedos hasta cortar el cobre.

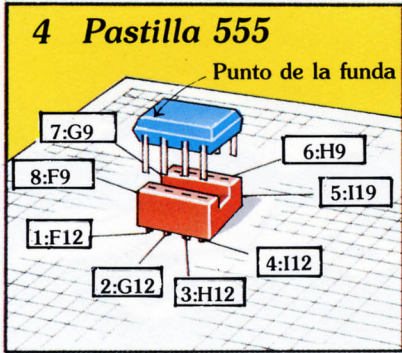
3 Transistores



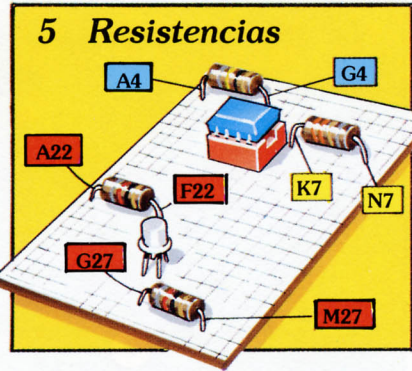
Transistor BC108

Emisor: H25
Base: G24
Colector: F25

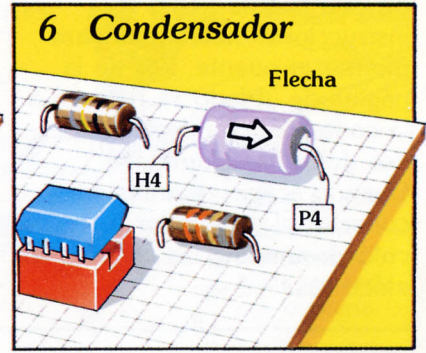
Suelda las patillas de los transistores a los orificios indicados aquí. Si no sabes identificarlas, consulta la página 6.



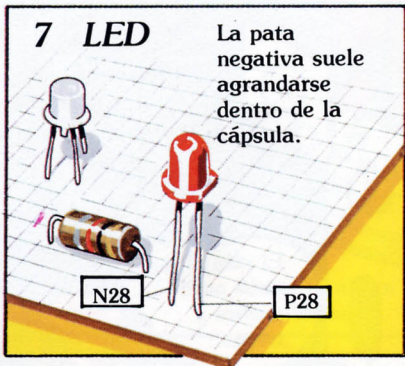
Suelda el zócalo de 8 contactos d.i.l. en los orificios indicados y encaja con cuidado la pastilla 555 con el punto en el orificio F12.



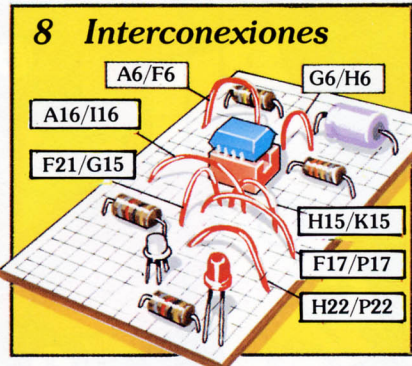
Suelda cuatro resistencias entre los orificios indicados (rojos: 1KΩ; azules: 100KΩ; amarillos: 330Ω).



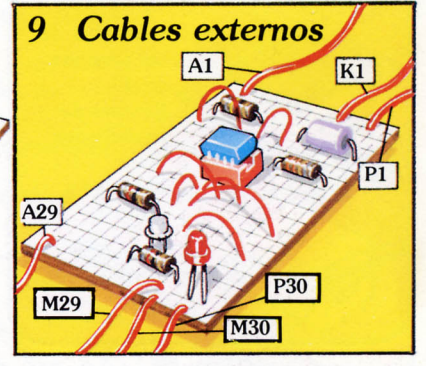
Suelda el condensador de 10µF a los orificios indicados. La flecha tiene que mirar hacia el orificio P4 de la placa.



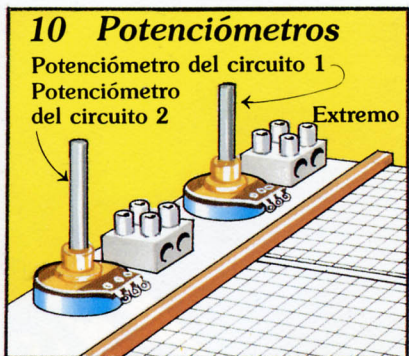
Suelda un LED a los orificios indicados. La patilla negativa corresponde al P28. Si no sabes identificarla, consulta la página 6.



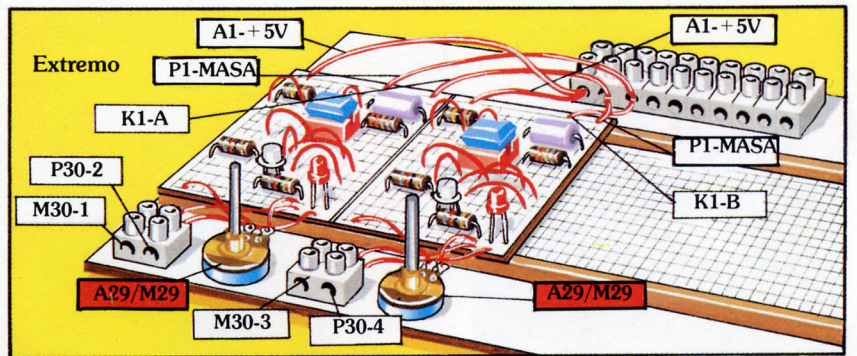
Corta, pela y estaña 8 trozos de cable de 100 mm de longitud. Suéldalos a los pares de orificios indicados.



Pela y estaña las puntas de 7 cables de 150 mm. Suéldalos por uno de sus extremos a los orificios indicados.



Pega los potenciómetros en las posiciones indicadas en el centro de control o sujétalos a los taladros del paso 3, página 9.



Pega los circuitos al centro de control. Si sólo has hecho uno, colócalo al extremo. Suelda los cables señalados en rojo a las

patillas central y exterior de los potenciómetros. Engancha el resto a las posiciones de las regletas indicadas.

Uso de los sensores luminosos

En esta página tienes las instrucciones necesarias para montar el puente. Las de la página de al lado se refieren a la conexión, comprobación y uso del sensor luminoso. Cuando acabes, y antes de conectar el ordenador, repasa cuidadosamente las conexiones eléctricas.

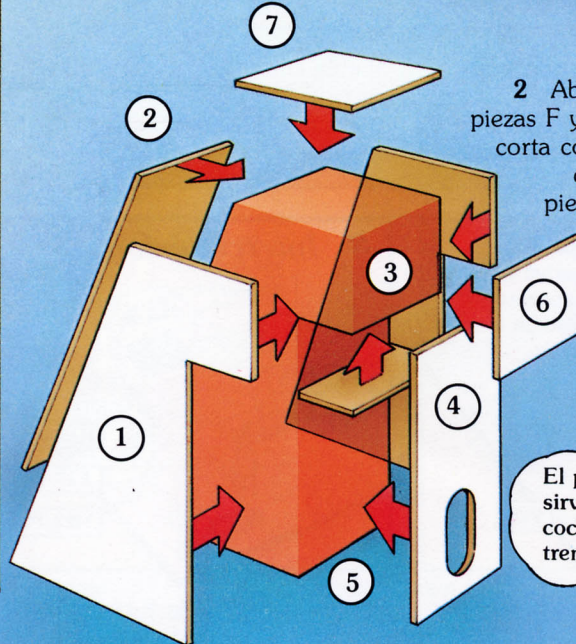
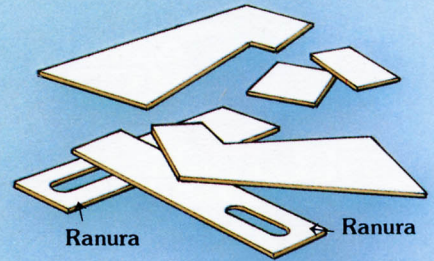
Montaje del puente



Lo que necesitas

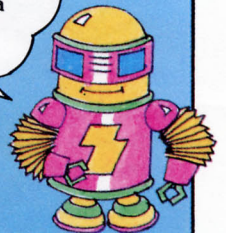
1 Pega una copia de las plantillas del puente de las páginas 46-47 a una plancha de balsa de 3 mm. Recorta las piezas con una cuchilla.

Plantillas pegadas a la madera



2 Abre las ranuras de las piezas F y G con una cuchilla; corta con la mayor limpieza que puedas. Pega las piezas como se indica a la izquierda; los números indican el orden. Sujeta las uniones mientras seca el pegamento.

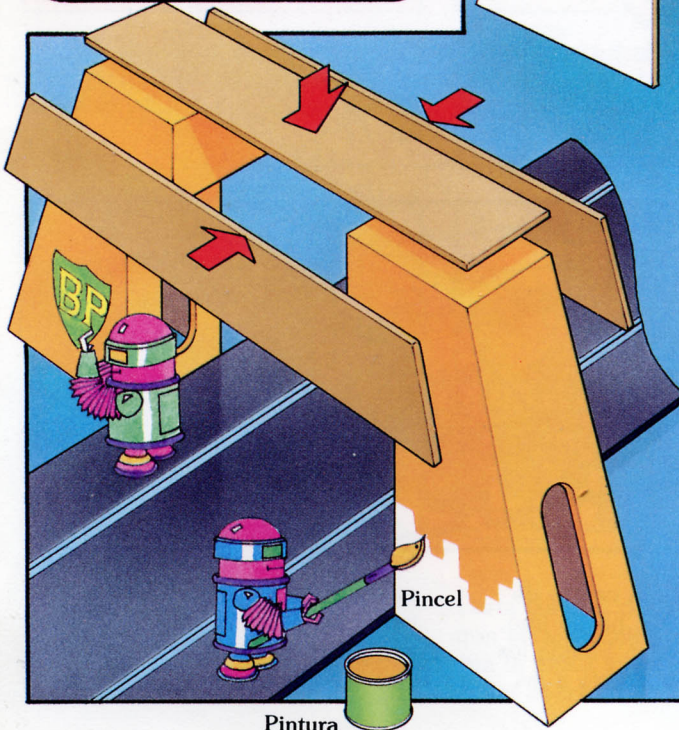
El puente sirve para coches y trenes.



3 Repite los pasos 1 y 2 para montar la segunda mitad del puente, que alojará el otro sensor. Coloca una mitad a cada lado de un tramo horizontal de la pista, mide la distancia superior y las laterales y corta tres piezas de balsa o de cartulina con los valores obtenidos. Pégalas en las posiciones de la figura para completar la pasarela.

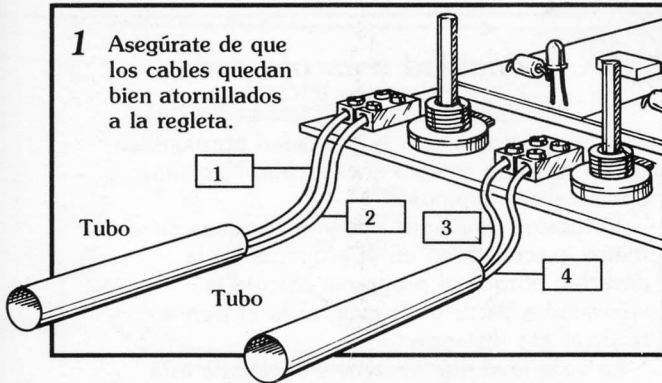
Marca para pegar al puente.

4 Repasa los cantos con lija. Aplica un tapaporos y pinta luego con esmalte brillante. Para terminar, pega unos cuantos emblemas de marcas del motor recortados de una revista.



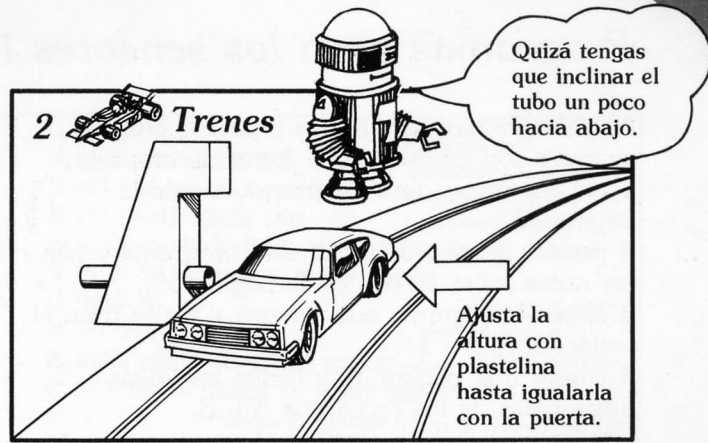
Conexión de los sensores luminosos

1 Asegúrate de que los cables quedan bien atornillados a la regleta.



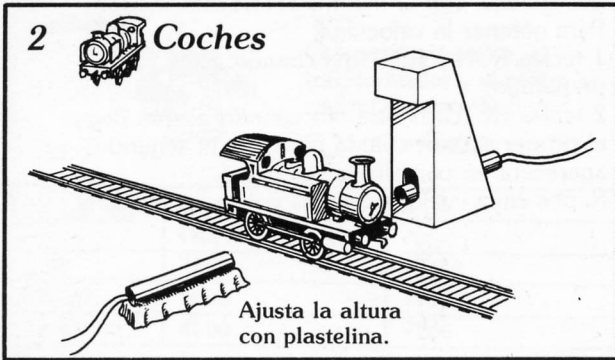
Engancha los cables de los sensores a las posiciones de las regletas del centro de control indicadas aquí. El orden de los cables no tiene importancia. Si sólo has hecho un sensor, usa las posiciones 1 y 2.

2 **Trenes**



Pasa el tubo por las ranuras del puente hasta que quede a unos 10 mm de la puerta del coche. Ajusta la altura colocando un poco de plastelina bajo el tubo.

2 **Coches**

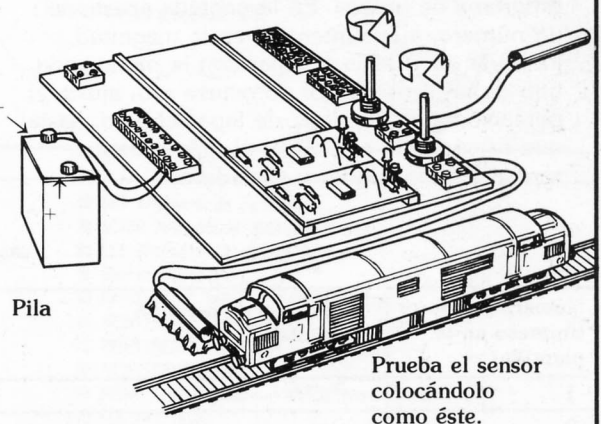


En el caso de un tren, el sensor debe quedar a mitad de camino de la máquina y a unos 10 mm de distancia de la misma. Al probarlo, quizá tengas que inclinar el tubo un poco hacia abajo.

3 **Prueba del sensor**

Conecta el polo —de una pila de 6 voltios a la posición de MASA de la regleta del ordenador y el + a la posición +5 V. Si montaste el circuito de control de alimentación, usa su misma pila.

Gira el potenciómetro para ajustarlo.



Coloca un coche o un tren frente al tubo del sensor. Gira el potenciómetro justo hasta que el LED se encienda. Retira el coche: el LED debe apagarse alrededor de 1 segundo más tarde. Si no consigues el ajuste correcto, desliza la LDR a lo largo del tubo. Si persiste el problema, repasa todas las conexiones y soldaduras y cambia la pila por otra nueva. Desconéctala una vez terminada la prueba.

En pistas sin ranura, quizá tengas que usar una luz para ajustar los sensores.

Flexo o lámpara de escritorio

No toques la pista ni la vía con los cables del sensor, porque podría estropearse el ordenador.

Programas para los sensores luminosos

Hay programas para trenes y para coches, siempre con dos sensores. Antes de empezar:

- 1 lee las notas sobre los programas de la página 39;
- 2 prueba los sensores con este programa y con las notas sobre su uso de la página 39;
- 3 elige el programa que quieras y tecléalo en el ordenador;
- 4 vuelve a la página 39 y teclea las líneas adicionales de los recuadros A y B.

Asegúrate de que escribes el programa correspondiente a tu ordenador.



Velocidad a escala

Este programa calcula la velocidad aproximada de un tren con arreglo a su escala. Necesitas dos sensores luminosos.

Colócalos separados por una distancia de un metro exacto, como en el esquema de la derecha, porque el programa calcula la velocidad a partir de lo que tarda el tren en recorrer esa distancia.

La velocidad que aparece en pantalla está controlada por el número de la línea 20 del programa. En la tabla de la derecha encontrarás los que tienes que usar en función de la escala y del ordenador.

Teclea el programa. Pon el tren a la velocidad que quieras con el mando del transformador. Para obtener la velocidad:

- 1 teclea RUN y RETURN cuando estés preparado;
 - 2 teclea RETURN otra vez cuando el tren llegue al primer sensor; cuando pase por el segundo, aparecerá en pantalla la velocidad.
- Repite cada vez que quieras volver a calcularla.

Programa de prueba

Antes de usar los sensores, teclea el programa de prueba correspondiente a tu ordenador. Este programa verifica si funcionan correctamente.

Teclea RUN y RETURN después de cargar el programa de prueba. En la pantalla aparecerá un número, que aumentará en la magnitud indicada en la tabla al tapar con la mano cada uno de los sensores. Si no ocurre eso, ajusta el potenciómetro, sin dejar de tapar el tubo, hasta que se encienda el LED; si el fallo persiste, repasa las conexiones y soldaduras.

Número de sensor (impreso en la plantilla)	El número en pantalla aumenta en:
1	1
2	2

C64

10 POKE 56579,192

20 PRINT PEEK(56577):

GOTO 20

VIC20

10 POKE 37138,192

20 PRINT PEEK(37136):

GOTO 20

Spectrum*

10 PRINT PEEK (número de puerto) o bien IN número de puerto

20 GOTO 10



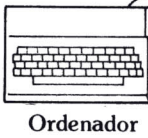
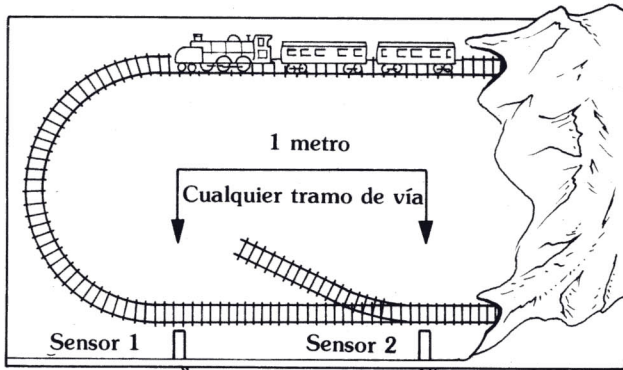
Marcador de velocidad y vueltas

Es un programa para dos conductores que calcula la velocidad en cada vuelta y cuenta el número de éstas. En la pantalla aparecen los valores correspondientes a cada corredor, que se actualizan en el momento en que se completa una nueva vuelta.

La velocidad está controlada por el número de la línea 10 del programa, que depende del ordenador. La tabla de la derecha sugiere algunos valores de partida; quizás tengas que usar valores un poco más altos o más bajos para obtener una velocidad realista para la escala de los coches y el tamaño de la pista.

Instala uno o dos sensores. Teclea el programa y termina con RUN y RETURN cuando estés preparado.

*Spectrum: el número de puerta de salida y la elección entre las instrucciones POKE y OUT dependen del adaptador.

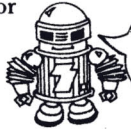


Ordenador



Transformador

Centro de control



Coloca el ordenador, el transformador y el centro de control como en la figura.

Ordenador	Escala	
	OO/HO	N
C64	7600	13700
VIC 20	9500	17100
Spectrum	4000	7200

```

10 GOSUB 2800:GOSUB 3000
20 LET K=numero de la tabla
30 LET SP=P(2):GOSUB 2600
40 borrar pantalla:PRINT "PULSA RETURN CUANDO EL TREN"
50 PRINT "SE ACERQUE AL PRIMER SENSOR"
60 INPUT X%
70 LET TN=1
80 GOSUB 2200:IF TF=0 THEN GOTO 80
90 PRINT:PRINT "PASADO EL PRIMER SENSOR"
100 LET T=0
110 LET TN=2
120 GOSUB 2200:IF TF=0 THEN LET T=T+1:GOTO 120
130 PRINT:PRINT "PASADO EL SEGUNDO SENSOR"
140 LET S=K/T
150 PRINT:PRINT "VELOCIDAD MEDIDA ";INT(S);" KMH"
160 PRINT "0 ";INT(S*0,621);" MPH"
170 STOP

```

Conecta la alimentación si se usa el circuito de control correspondiente.

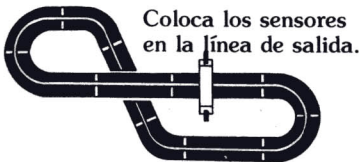
Espera a que se active el primer sensor.

Cuenta el tiempo hasta la desactivación del segundo sensor.

Calcula la velocidad.

Teclaea ahora las líneas de los recuadros A y B de la página 39.

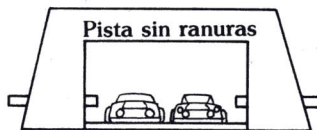
Los sensores pueden provocar interferencias en la pantalla. Consulta la página 48.



Coloca los sensores en la línea de salida.



Pista de ranuras



Pista sin ranuras

Ajusta los potenciómetros hasta que los LED del circuito se iluminen cuando el coche pase rápido ante el sensor.

Ajusta los potenciómetros como en una pista de ranuras. Identifica los coches 1 y 2 con cartulinas blanca y negra, como en la página 28.

Ordenador	Número de la línea 10
C64	600
VIC20	1300
Spectrum	3000

```

10 LET K=numero de la tabla
20 GOSUB 2800:GOSUB 3000:GOSUB 230
30 LET SP=P(1)+P(2):GOSUB 2600
40 borrar pantalla
50 PRINT:PRINT TAB(3);"CUENTAVUELTAS"
60 PRINT:PRINT TAB(0);"CORREDOR 1 CORREDOR 2"
70 PRINT:PRINT "-VUELTAS-----VUELTAS--"
80 PRINT:PRINT:PRINT
90 PRINT "-VELOCIDAD-----VELOCIDAD--"
100 FOR I=1 TO 2
110 LET T(I)=T(I)+1
120 LET TN=I:GOSUB 2200
130 IF TF=1 AND F(I)=0 THEN GOSUB 170
140 IF TF=0 THEN LET F(I)=0
150 NEXT I
160 GOTO 100
170 LET L(I)=L(I)+1:LET F(I)=1
180 LET V=INT(K/T(I)):LET T(I)=0
190 LET X=10*I-9:LET Y=7
200 LET A$=STR$(L(I))
210 GOSUB 2400:LET Y=11:LET A$=STR$(V)+""
220 GOSUB 2400:RETURN
230 DIM F(2):DIM L(2)
240 DIM T(2)
250 RETURN

```

Teclaea ahora las líneas de los recuadros A y B de la página 39.

Otros programas de control

En las próximas tres páginas hay programas para coches y trenes que usan distintas combinaciones de circuitos de control. Antes de empezar:

- 1 lee las notas sobre los programas de la página 39;
- 2 comprueba con los programas pertinentes los dispositivos de control que vayas a utilizar;
- 3 elige el programa que quieras y tecléalo en el ordenador;
- 4 vuelve a la página 39 y teclea las líneas adicionales que correspondan a tu ordenador.

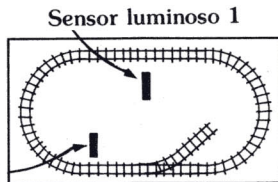
Asegúrate de que tecleas el programa correspondiente a tu ordenador.



Caseta de señales

Para este programa necesitas:
Control de alimentación
Sensores luminosos 1 y 2

Sensor luminoso 2



Este programa sirve para colocar en el tendido señales controladas por el ordenador. Instala dos sensores luminosos junto a la vía, como en el esquema de arriba. Teclea el programa y termina con RUN y RETURN. Arranca el tren desde el transformador: se parará en cuanto llegue al primer sensor, que constituye la «señal». Pulsa cualquier tecla para que arranque de nuevo.

```

10 GOSUB 2800:GOSUB 3000
20 LET SP=0:GOSUB 2600
30 borrar pantalla
40 PRINT:PRINT "COMPRUEBA SI LOS DOS SENSORES"
50 PRINT "ESTAN DESACTIVADOS Y PULSA RETURN"
60 INPUT X$
70 LET SP=P(2):GOSUB 2600
80 GOSUB 2000:LET NR=FP
90 GOSUB 2000:IF FP=NR THEN GOTO 90
100 LET SP=0:GOSUB 2600
110 PRINT "PULSA RETURN"
120 PRINT "PARA CAMBIAR LA SEÑAL"
130 INPUT X$
140 LET SP=P(2):GOSUB 2600
150 GOSUB 2000:LET NR=FP
160 GOSUB 2000:IF FP=NR THEN GOTO 160
170 GOTO 70
    
```

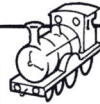
Alimentación
para avanzar.

Espera a que se active uno de los sensores.

Desconexión.

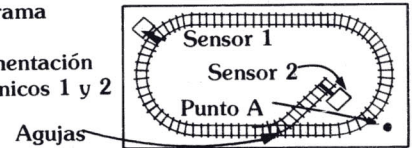
Espera a que se desactive el sensor.

Teclea ahora las líneas de los recuadros A y B de la página 39.



Guardagujas

Para este programa necesitas:
Control de alimentación
Sensores mecánicos 1 y 2



Este programa sirve para detener el tren en un apartadero. Funciona así:

- 1 Coloca los sensores tal como indica el esquema de arriba. El desvío debe dirigir el tren hacia el óvalo en sentido contrario a las agujas del reloj.
- 2 Teclea el programa y termina con RUN y RETURN.
- 3 Acciona el transformador para llevar el tren al punto A.
- 4 Pulsa RETURN: el tren se para.
- 5 Comprueba si el transformador está en marcha hacia adelante y vuelve a pulsar RETURN: el tren avanza hasta el sensor 1 y se para. El ordenador te pedirá que cambies las agujas. Pulsa a continuación RETURN.
- 6 El tren volverá al desvío y se detendrá en 2.
- 7 Para repetir la maniobra, pasa otra vez el programa, lleva el tren hasta A con el transformador y repite el proceso anterior.

```

10 GOSUB 2800:GOSUB 3000
20 LET SP=P(2):GOSUB 2600
30 borrar pantalla
40 PRINT:PRINT "LLEVA EL TREN"
50 PRINT "HASTA EL PUNTO A":GOSUB 220
60 LET SP=0:GOSUB 2600
70 PRINT:PRINT "CONECTA EL TRANSFORMADOR"
80 GOSUB 220
90 LET SP=P(2):GOSUB 2600
100 LET TN=3:GOSUB 190
110 LET SP=0:GOSUB 2600
120 PRINT:PRINT "CAMBIA LAS AGUJAS"
130 GOSUB 220
140 LET SP=P(1)+P(2):GOSUB 2600
150 LET TN=4:GOSUB 190
160 LET SP=0:GOSUB 2600
170 PRINT:PRINT "TREN EN EL APARTADERO"
180 STOP
190 GOSUB 220
200 IF TF=1 THEN GOTO 190
210 RETURN
220 PRINT "Y PULSA RETURN"
230 INPUT X$:RETURN
    
```

Alimentación.

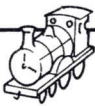
Espera a que se active el primer sensor.

Desconexión.

Invierte la alimentación.

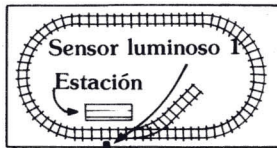
Espera a que se active el segundo sensor.

Teclea ahora las líneas de los recuadros A y B de la página 39.



La manivela del muerto

Para este programa necesitas:
Control de alimentación
Sensor luminoso 1
Sensor mecánico 1



Muchos trenes de verdad tienen un dispositivo de seguridad llamado la mano del muerto que detiene el convoy si el maquinista se siente mal o se duerme. Con este programa usarás un sensor de barrera como manivela del muerto para disponer de un control muy realista del tren.

Coloca el sensor luminoso 1 en una estación y el sensor mecánico en cualquier sitio en el que puedas accionarlo fácilmente. Teclaea el programa y termina con RUN y RETURN. El tren sólo se mueve si mantienes la barrera desplazada hacia la derecha o hacia la izquierda; sólo puedes soltarla cuando está parado en la estación, frente al sensor luminoso. Si sueltas la barrera en otro momento, aparecerá un mensaje de aviso en la pantalla.

```
10 GOSUB 2800:GOSUB 3000
20 borrar pantalla
30 LET SP=P(2):GOSUB 2600
40 LET TN=3:GOSUB 2200
50 IF TF=0 THEN GOTO 40
60 LET TN=1:GOSUB 2200
70 IF TF=1 THEN GOTO 40
80 LET SP=0:GOSUB 2600
90 PRINT:PRINT "TE HAS DESCUIDADO!"
100 LET TN=3:GOSUB 2200
110 IF TF=1 THEN GOTO 100
120 borrar pantalla
130 GOTO 30
```

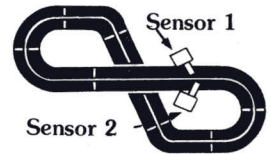
Alimentación.
Espera a que se desactive el sensor mecánico.
Vuelve a la línea 40 si se activa el sensor luminoso.
Espera a que se active el sensor mecánico.

Teclaea ahora las líneas de los recuadros A y B de la página 39.



Gasolinera

Para este programa necesitas:
Control de alimentación
Sensores mecánicos 1 y 2



Sentido de la marcha →

Es un programa para dos corredores. El ordenador da a cada uno un depósito de gasolina lleno al empezar la carrera. El nivel aparece en pantalla y va disminuyendo al recorrer la pista. Para repostar hay que parar en el box del sensor. Si uno se queda sin gasolina, el ordenador le corta la corriente y el otro corredor gana la carrera.

Teclaea el programa y termina con RUN y RETURN cuando estés preparado.

```
10 GOSUB 2800:GOSUB 3000:GOSUB 200
20 LET SP=P(1)+P(2):GOSUB 2600
30 borrar pantalla
40 LET Y=6
50 PRINT:PRINT "CORREDOR 1 CORREDOR 2"
60 PRINT "===== "
70 PRINT:PRINT " GASOLINA GASOLINA"
80 FOR I=1 TO 2
90 LET TN=I+2:GOSUB 2200
100 IF TF=0 THEN LET F(I)=F(I)+2
110 LET F(I)=F(I)-1
120 IF F(I)<0 THEN GOTO 140
130 LET X=10*I-8:LET A$=STR$(F(I))+ "
140 GOSUB 2400:NEXT I
150 GOTO 80
160 LET SP=P(3-I):GOSUB 2600
170 PRINT:PRINT "CORREDOR ";I;
180 PRINT " SIN GASOLINA"
190 STOP
200 DIM F(2):LET F(1)=100
210 LET F(2)=100:RETURN
```

Corriente a los dos coches.
Marcador en pantalla.
Llena el depósito si el coche está en el sensor.
Indica el nivel de combustible.
Para el coche si se queda sin combustible y presenta un mensaje.
100 unidades de combustible a la salida.

Teclaea ahora las líneas de los recuadros A y B de la página 39.



Mano a mano

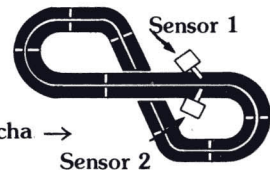
Desafía a otro corredor a un duelo mano a mano con este programa. Coloca un sensor mecánico a cada lado de la pista. Empieza la carrera y detén tu coche brevemente ante la barrera de tu sensor; esto hace que el ordenador sume puntos en pantalla contra el otro corredor; cuando la puntuación alcanza cierto valor —que depende del ordenador— el contrario se queda sin corriente durante unos segundos. Gana el primero en completar un número predeterminado de vueltas.

Teclaea el programa y termina con RUN y RETURN cuando estés listo.

```
10 LET PL=1000:LET FT=15
20 GOSUB 3000:GOSUB 2800:GOSUB 140
30 LET SP=P(1)+P(2):GOSUB 2600
```

Salen los dos coches.

Para este programa necesitas:
Control de alimentación
Sensores mecánicos 1 y 2



Sentido de la marcha →

```
40 FOR I=1 TO 2
50 LET TN=I+2:GOSUB 2200
60 IF TF=0 THEN LET T(I)=T(I)+1
70 IF T(I)>FT THEN GOSUB 100
80 NEXT I
90 GOTO 40
100 LET SP=P(3-I):GOSUB 2600
110 FOR T=1 TO PL:NEXT T
120 LET SP=P(1)+P(2):GOSUB 2600
130 LET T(I)=0:RETURN
140 DIM T(2):RETURN
```

Verifica el sensor.
Aumenta la puntuación si el coche toca el sensor.
Corriente para el coche 2.
Corriente para los dos coches.

Cambia el 1000 de la línea 10 para hacer que los coches se detengan durante más o menos tiempo

Teclaea las líneas de los recuadros A y B de la página 39.

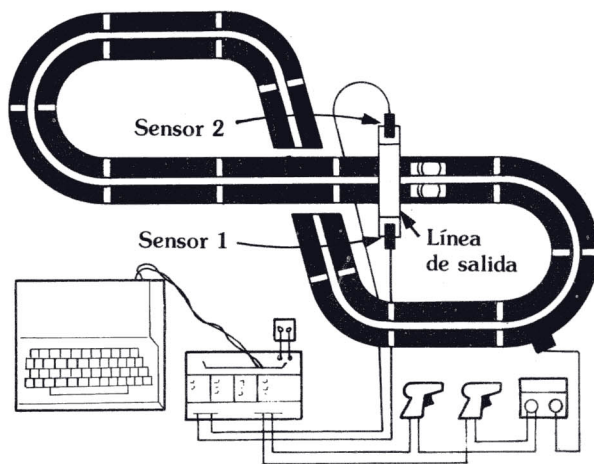


Salida en falso

Para este programa necesitas:
Control de alimentación
Sensores luminosos 1 y 2

Este programa impide arrancar antes de tiempo en la salida. Cuando el ordenador conecta la alimentación, aparece en pantalla una señal roja de advertencia, pero no se puede arrancar hasta que no aparece otra verde. Si alguien cruza la línea antes de tiempo, el ordenador le corta la corriente durante unos segundos, para dar tiempo al otro corredor a dar una vuelta y alcanzar de nuevo la salida.

Coloca los dos sensores luminosos tal como indica el esquema. Teclea el programa y termina con RUN y RETURN cuando estés listo.



```

10 LET CS=70
20 GOSUB 2800:GOSUB 3000
30 LET SP=0:GOSUB 2600 ————— Desconexión.
40 borrar pantalla
50 LET LT=INT(RND*CS)+CS ————— Calcula
60 PRINT:PRINT "COLOCA LOS COCHES" el tiempo.
70 PRINT "TRAS LA LINEA DE SALIDA"
80 PRINT:PRINT "Y PULSA RETURN"
90 INPUT X$
100 LET SP=P(1)+P(2):GOSUB 2600 ————— Alimentación a
110 GOSUB 2000:LET NR=FP los dos coches.
120 GOSUB 300 ————— Luz roja.
130 LET T=0
140 LET T=T+1:GOSUB 2000
150 IF FP=NR AND T<LT THEN GOTO 140 ————— Espera un rato.
    
```

```

160 GOSUB 400 ————— Luz verde.
170 IF T=LT THEN GOTO 270 ————— Termina
180 LET CN=0 el tiempo;
190 FOR I=1 TO 2:LET TF=0:LET L=S(I) nadie ha fallado.
200 GOSUB 2210:IF TF=1 THEN LET CN=1 Determina
210 NEXT I quién ha cruzado
220 PRINT:PRINT "SALIDA EN FALSO" la línea.
230 PRINT:PRINT " EN EL CARRIL ";CN
240 LET SP=P(3-CN):GOSUB 2600 ————— Desconexión
250 FOR T=1 TO CS*10:NEXT T de un coche.
260 LET SP=P(1)+P(2):GOSUB 2600
270 GOTO 270
    
```

```

C64 / VIC 10 LET CS=100
50 LET LT=INT(RND(1)*CS)+CS
    
```

Teclea las líneas de abajo correspondientes a tu ordenador y a continuación las de los recuadros A y B de la página siguiente.

C64/VIC20

```

300 PRINT CHR$(147)
310 LET L$=CHR$(18)+CHR$(160)+CHR$(160)
+CHR$(17)+CHR$(157)+CHR$(157)
320 LET L$=L$+L$+L$
330 LET M$=CHR$(19)+CHR$(17)+CHR$(17)
340 LET CX=10
350 PRINT CHR$(144);M$;TAB(CX);L$
360 PRINT:PRINT TAB(CX);L$
370 FOR T=1 TO 2000:NEXT T
380 PRINT CHR$(28);M$;TAB(CX);L$
390 RETURN
400 PRINT CHR$(144);M$;TAB(CX);L$
410 PRINT CHR$(30);
420 PRINT:PRINT TAB(CX);L$
430 RETURN
    
```

Spectrum

```

300 CLS
310 LET L$=CHR$(143)+CHR$(143)+CHR$(143)
320 INK 0:GOSUB 500:GOSUB 550
330 FOR T=1 TO 300:NEXT T
340 INK 2:GOSUB 500
350 RETURN
400 INK 0:GOSUB 500
410 INK 4:GOSUB 550
420 RETURN
500 FOR L=1 TO 3
510 PRINT AT 2+L,10;L$:NEXT L
520 RETURN
550 FOR L=1 TO 3
560 PRINT AT 7+L,10;L$:NEXT L
570 RETURN
    
```


Notas sobre los programas

Para utilizar los programas:

- 1 Conecta el ordenador como se indica en la página 40.
- 2 Prepara los dispositivos de control según las instrucciones del programa.
- 3 Conecta el ordenador y teclae el programa de prueba correspondiente al dispositivo en uso para ver si funciona bien.
- 4 Interrumpe el test tecleando una de las siguientes órdenes: **C64/VIC20:** RUN/STOP seguido de NEW; **Spectrum:** BREAK seguido de NEW.
- 5 Teclea el programa que quieras usar.
- 6 Teclea las líneas del recuadro A correspondientes a tu ordenador y por último las del recuadro B.
- 7 Teclea RUN y RETURN (o las órdenes de comienzo de programa de tu ordenador).

Órdenes para borrar la pantalla

Siempre que veas en un programa la expresión «borrar pantalla», sustitúyela por las órdenes siguientes:

C64/VIC20: PRINT CHR\$(

Spectrum: CLS



Maniobras

Para este programa necesitas:
Control de alimentación

Con este programa puedes desplazar el tren por el tendido pulsando las teclas del ordenador.

Teclea el programa y prepara el transformador a la velocidad que quieras. Pulsa RUN y RETURN. Dirige el tren con las teclas siguientes:

- A para avanzar
- R para retroceder
- D para detenerlo.

Si las órdenes hacen que el tren se mueva al revés, no tienes más que invertir el mando del transformador. El convoy permanecerá parado o en movimiento hasta que pulses otra tecla.

Avanza.

Retrocede.

```

10 GOSUB 2800:GOSUB 3000
20 LET SP=0:GOSUB 2600 Desconecta.
30 borrar pantalla
40 PRINT:PRINT "PULSA LAS TECLAS"
50 PRINT "A, R Y D PARA MOVER EL TREN"
60 LET J$=INKEY$
70 IF J$=" " THEN GOTO 60
80 IF J$="A" THEN LET SP=P(2)
90 IF J$="R" THEN LET SP=P(1)+P(2)
100 IF J$="D" THEN LET SP=0
110 GOSUB 2600
120 GOTO 60
    
```

Parada.

C64/VIC20 60 GET J\$

Teclea ahora las líneas de los recuadros A y B.

Recuadro A

C64

```

2000 FP=PEEK(56577)
2010 RETURN
2200 LET L=S(TN):LET TF=0:GOSUB 2000
2210 IF (FP AND L)=L THEN LET TF=1
2220 RETURN
2400 PRINT CHR$(19);:FOR LL=1 TO Y:PRINT:NEXT
2410 PRINT SPC(X);A$:RETURN
2600 POKE 56577,SP
2610 RETURN
2800 POKE 56579,192
2810 RETURN
    
```

VIC20

```

2000 FP=PEEK(37136)
2010 RETURN
2200 LET L=S(TN):LET TF=0:GOSUB 2000
2210 IF (FP AND L)=L THEN LET TF=1
2220 RETURN
2400 PRINT CHR$(19);:FOR LL=1 TO Y:PRINT:NEXT
2410 PRINT SPC(X);A$:RETURN
2600 POKE 37136,SP
2610 RETURN
2800 POKE 37138,192
2810 RETURN
    
```

Spectrum

```

2000 LET FP=IN número de puerto o bien PEEK
número de puerto
2010 RETURN
2200 LET TF=0:LET L=S(TN):GOSUB 2000
2210 LET X=FP/(L*2):LET X=2*L*(X-INT(X))
2220 IF X>L-1 THEN LET TF=1
2230 RETURN
2400 PRINT AT Y,X;A$
2410 RETURN
2600 OUT número de puerto,SP o bien POKE
número de puerto,SP
2610 RETURN
2800 REM línea innecesaria
2810 RETURN
    
```

Teclea ahora las líneas del recuadro B.

Recuadro B

```

3000 DIM S(6):DIM P(2)
3010 FOR I=1 TO 6
3020 LET S(I)=2^(I-1)
3030 NEXT I
3040 LET P(1)=64:LET P(2)=128
3050 RETURN
    
```


Conexión al ordenador

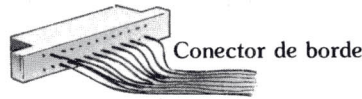
Esta página contiene las instrucciones para conectar el ordenador al centro de control. Sigue los pasos 1 a 3 muy atentamente. No des la corriente hasta no haber repasado todas las conexiones, porque de otra forma podrías estropear el ordenador. Si tienes un Spectrum, lee las observaciones de la página 41 sobre la interfaz adaptadora que necesitas.

Para conectar el ordenador al centro de control necesitas:

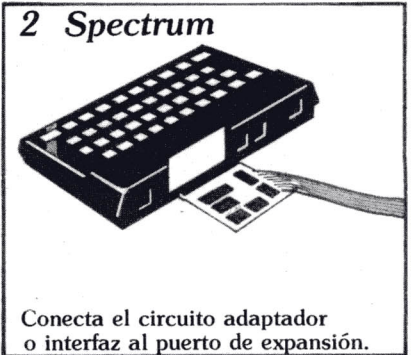
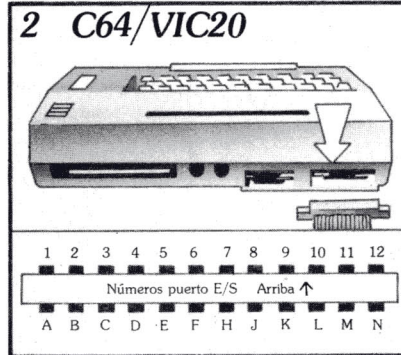
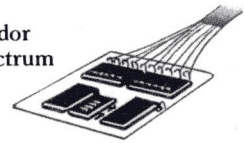
C64/VIC20: un conector de borde con un cable de cinta soldado a las patillas.

Spectrum: interfaz de entrada/salida con un cable de cinta soldado (consulta la lista de compras).

1 Conectores para ordenador



Adaptador de Spectrum

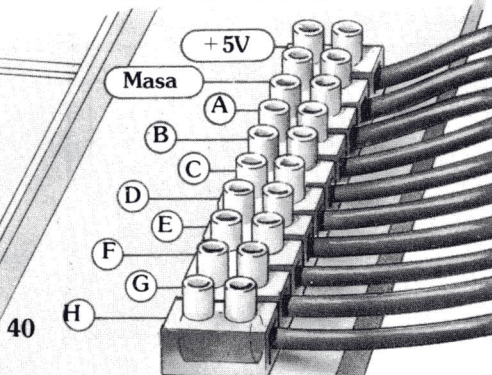


Conecta el circuito adaptador o interfaz al puerto de expansión.

Las patillas del puerto de E/S se identifican como en las figuras de arriba. Introduce el conector de borde en el puerto E/S. Tienes que soldar 0,5 m de cable de cinta de diez conductores a las lengüetas del conector que corresponden a las patillas 2,N,C,D,E,F,H,J,K,L del puerto.

Lee las instrucciones de la interfaz e identifica las líneas de entrada y salida de la tabla de abajo. Siguiendo las instrucciones, conecta 0,5 m de cable de cinta de diez conductores. Seguramente tendrás que soldarlo a los terminales de salida de la interfaz.

3 Identifica los cables del conector y engánchalos a la regleta del ordenador del centro de control como indica la figura de abajo. Ten mucho cuidado, porque si confundes los cables puedes provocar una avería en el ordenador.



C64/VIC20	Spectrum	
Patillas de E/S (ver paso 2)	Patillas de la interfaz de entrada y salida (consulta instrucciones)	
2	+5V	Líneas de entrada
N	-0V	
C	0	
D	1	
E	2	
F	3	
H	4	
J	5	Líneas de salida
K	6	
L	7	

Lista de compras

Materiales de modelismo

Los encontrarás casi todos en tiendas de modelismo.

Centro de control

Plancha de contrachapado o similar de 5 mm de grosor y 170×230 mm
750 mm de listón cuadrado de 6 mm (te quedará suficiente para los sensores mecánicos)

2 corchos (opcional)

Conmutadores mecánicos

(para cada uno):

Plancha de balsa de 60×70×6 mm
2 chinchetas
1 clavo de acero de 75 mm o más
1 alfiler de cabeza gruesa
Hilo de algodón

Para cada barracón:

Plancha de balsa de 75×300×3 mm (puede que te sobre; la cantidad exacta depende de la escala)
Plancha de balsa de 75×150×1,5 mm (o menor)

Para cada lado del puente de los sensores:

Plancha de balsa de 90×500×3 mm
Plancha de balsa de 45×1000×1,5 mm
Papel oscuro de 75×200 mm (llega para dos tubos)

Otros:

Papel de lija fino
Pincel
Tapaporos
Pintura brillante
Aguarrás o disolvente
2 tubos de pegamento transparente
1 rollo de cinta aislante

Plastelina o similar
Mesa de trabajo
1 rollo de cinta adhesiva

Componentes electrónicos

Cómpralos en una tienda de electrónica (algunas venden por correo; busca las direcciones en revistas especializadas). Si no encuentras los indicados aquí, pregunta por otros equivalentes.

Clave: **CC**=centro de control;

CA=control de alimentación;

SM=sensor mecánico;

SL=sensor luminoso (compra el doble para hacer dos sensores).

Uniprint: de 0,1 pulgadas. **CA** 28 tiras×30 orificios, **SM** 19 tiras×30 orificios, **SL** 19 tiras×30 orificios (una por circuito).

Relés: **CA** 3 relés conmutadores monopolares subminiatura de 5 ó 6 voltios c.c. (véase notas página 48).

Transistores: BC108 o BC107. **CA** dos, **SL** uno.

Condensador electrolítico: **SL** uno de 10µF.

Pastilla 555 y zócalo: **SL** pide una normal o de baja potencia.

Resistencias: de 0,25 a 0,5 vatios con un 5 a 10 por 100 de tolerancia. **CA** 2 de 2k2Ω, 2 de 6k8Ω; **SM** 4 de 2k2Ω; **SL** 2 de 1kΩ, 1 de 100kΩ, 1 de 330Ω.

Potenciómetros: **SL** 1 de 100kΩ LIN o LOG.

LED: pide del tipo normal, 4 para **SM** y 1 para **SL** (por circuito).

LDR: **SL** una ORP 12.

Cable: 5 m de cable delgado. Quizá necesites más si la pista o el tendido son muy grandes. No uses cable grueso.

Pila: una de 6 voltios. LAS BATERIAS DE COCHE O MOTO SON MUY PELIGROSAS.

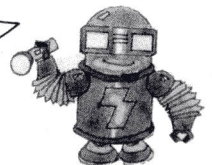
Regletas: 3 de 10 o 12 pares de orificios (córtalas para que quepan en el centro de control).

Conectores de ordenador

C64/VIC20: conector de borde hembra de paso 0,156 pulgadas de 24 patillas (2 filas de 12) y 0,5 m de cable de cinta de 10 conductores.

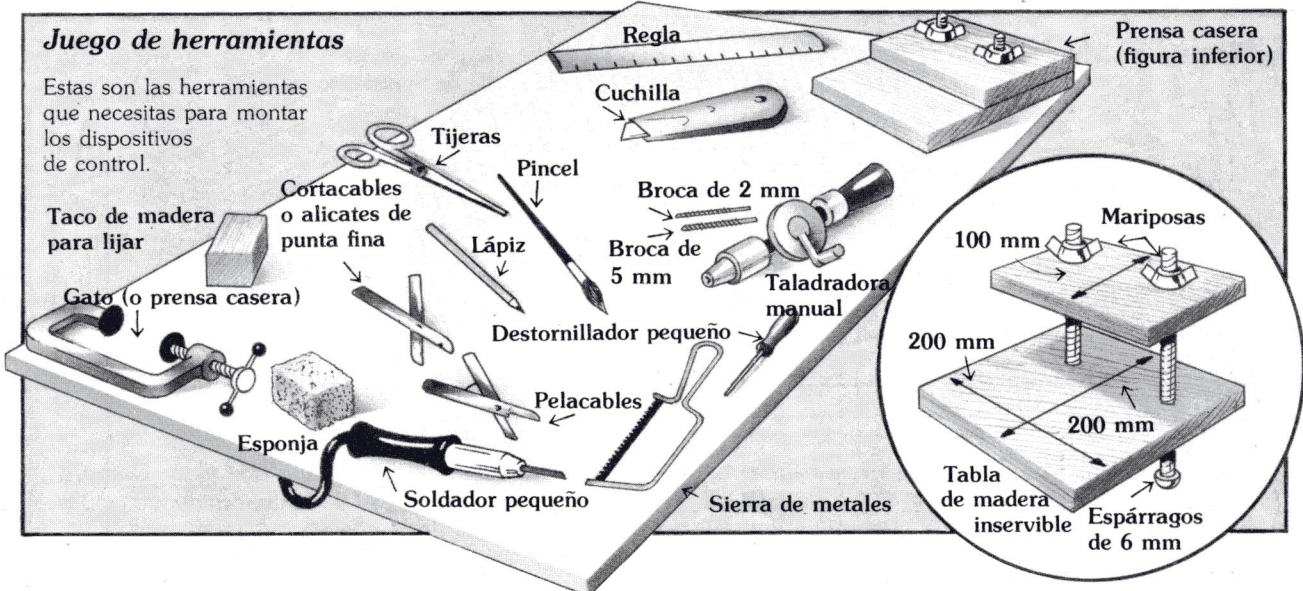
Spectrum: compra un adaptador o interfaz de entrada/salida en paralelo. Busca en las revistas o en las tiendas de ordenadores. Según la que compres, en los programas tendrás que usar las órdenes IN y OUT o PEEK y POKE. Casi todas las marcas tienen 8 líneas de entrada y 8 de salida; usa las 6 y 7 de salida y las 0-5 de entrada.

En la página 48 hay algunas direcciones de interés.



Juego de herramientas

Estas son las herramientas que necesitas para montar los dispositivos de control.

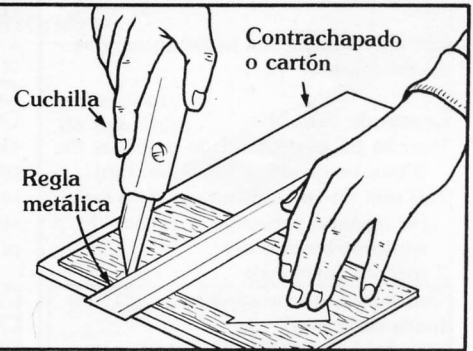


Consejos para la construcción y plantillas

Para que los dispositivos funcionen, tienes que montarlos con la mayor precisión que te sea posible. Las plantillas de las páginas siguientes te facilitarán las cosas. Lee ésta antes para ver cómo se usan.

Para cortar balsa

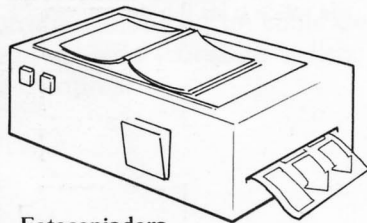
La madera de balsa se corta con una cuchilla afilada. Guíate con una regla metálica y apoya la plantilla sobre una tabla de contrachapado o cartón grueso. Sujeta fuerte la cuchilla y muévela hacia ti, pero procura no cortarte.



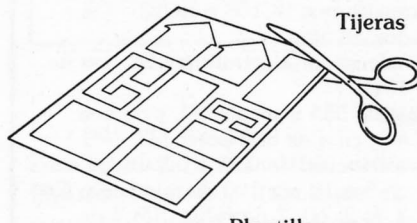
Plantillas

Las plantillas sirven para construir los dispositivos de control. Las piezas de madera de balsa se hacen

con las de las páginas 44-47. La de la 43 sirve para montar el centro de control y los circuitos.



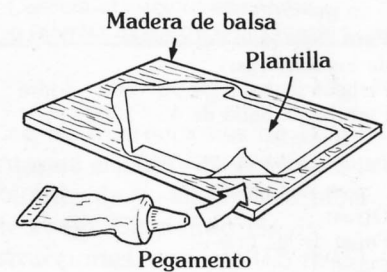
Fotocopiadora



Plantillas

Fotocopia las páginas de las plantillas (suele haber fotocopiadoras en las papelerías).

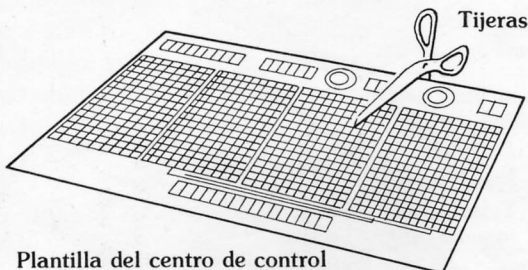
Recorta las plantillas con tijeras, siempre justamente por fuera del borde impreso que marca el contorno.



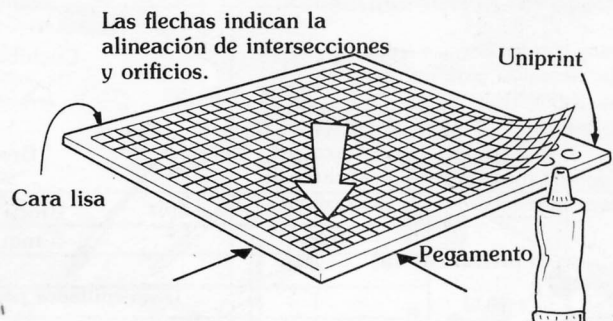
Pegamento

Pega las plantillas a chapas de madera de balsa. El tamaño de la plancha está impreso en cada plantilla.

Plantillas de los circuitos



Plantilla del centro de control



Cara lisa

Pegamento

Las flechas indican la alineación de intersecciones y orificios.

Uniprint

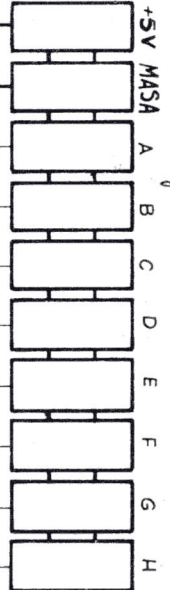
Saca dos fotocopias de la plantilla de la página 43, una para hacer el centro de control y otra para los circuitos. Recorta de la segunda la plantilla del

circuito que necesites. Pégala a una placa Uniprint de forma que los cruces de la cuadrícula coincidan con los orificios de la placa.

ATENCIÓN: NO CONECTES NINGUNA PARTE DE ESTE CIRCUITO A LA CORRIENTE.

- Clave de símbolos:
- = cortes de tiras
 - = patillas de componentes
 - ▲ = conexiones internas
 - = cables externos

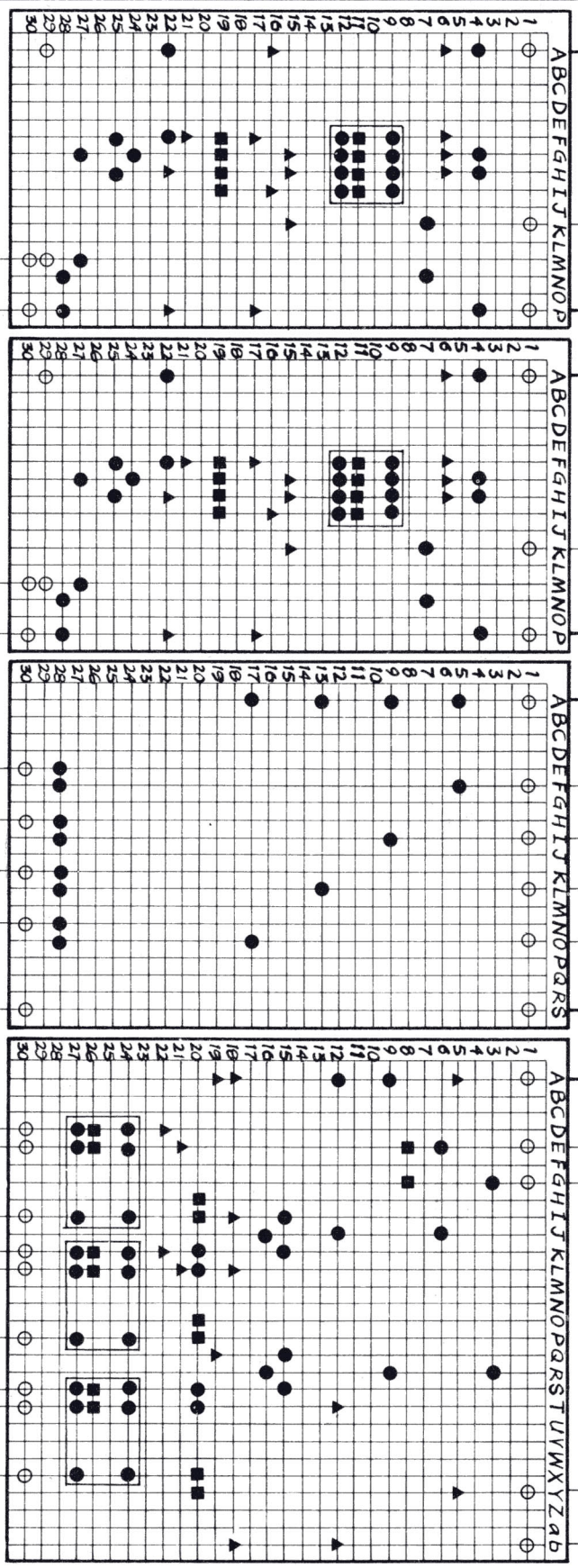
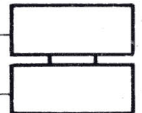
Regleta de contactos del ordenador



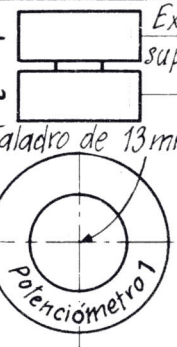
CENTRO DE CONTROL

Regla las patillas a la cara lisa de Uniprint
 Las pistas van en este sentido

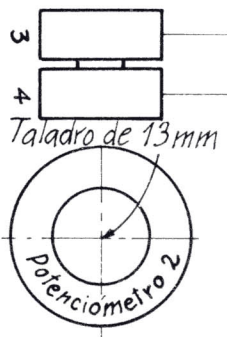
Pila de 6 voltios



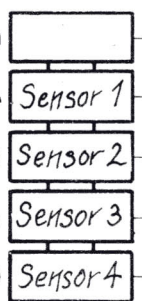
Extremo superior



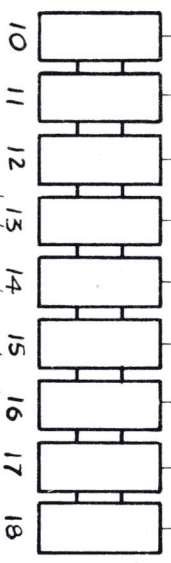
Sensor luminoso 1



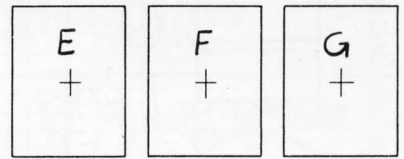
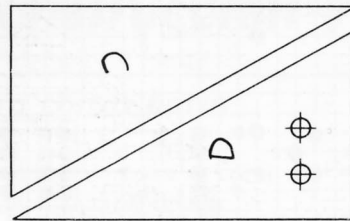
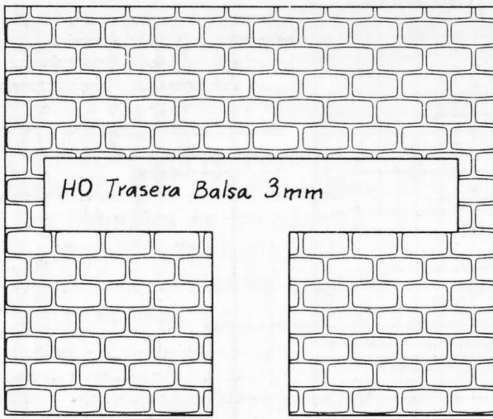
Sensor luminoso 2



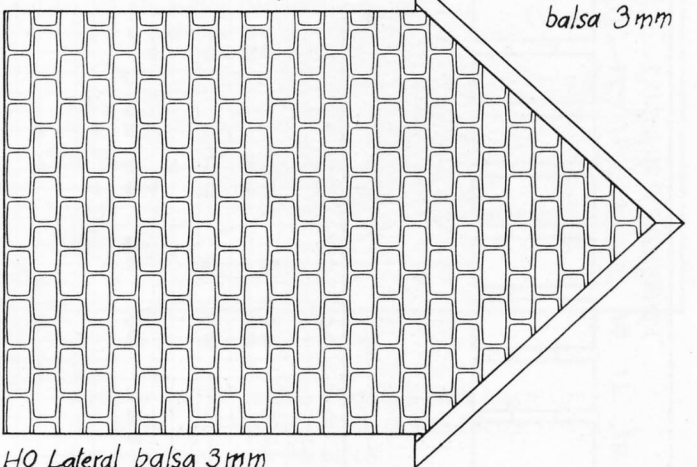
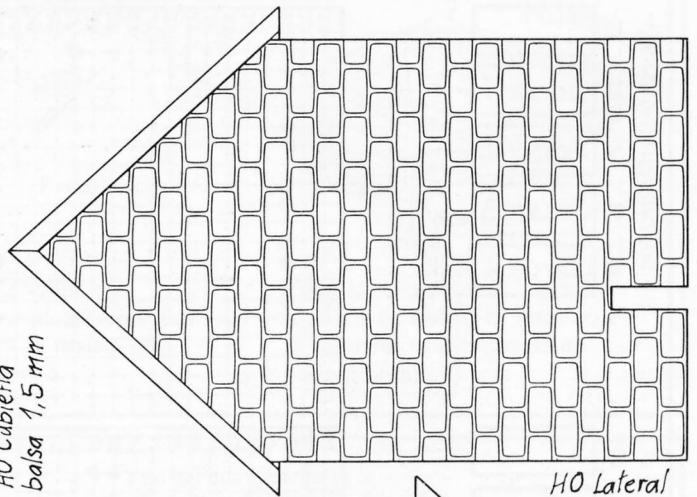
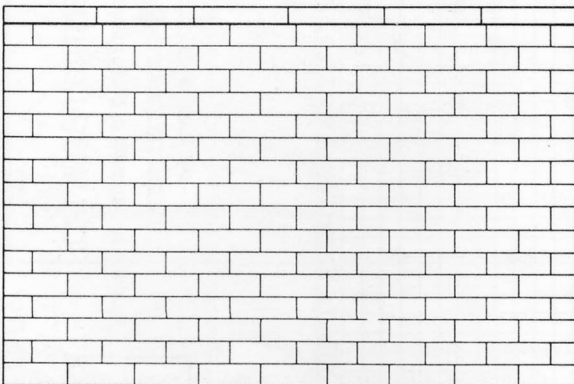
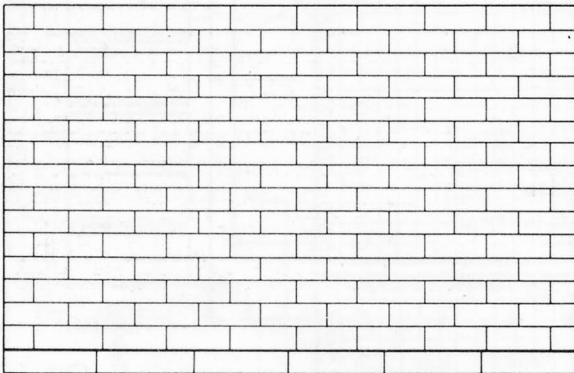
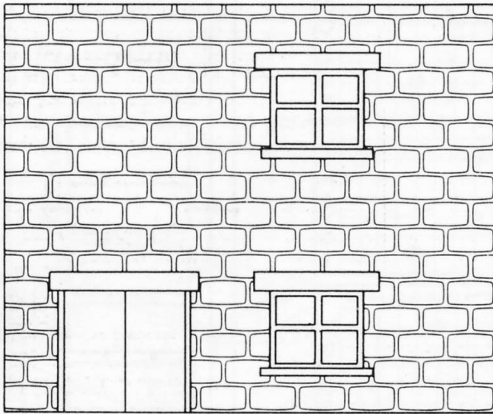
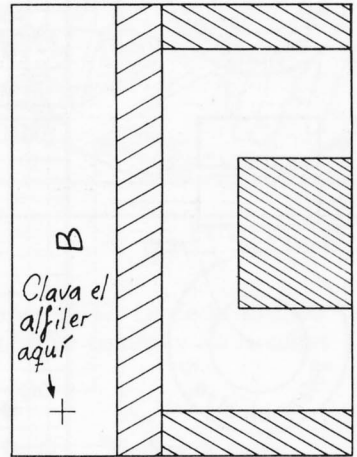
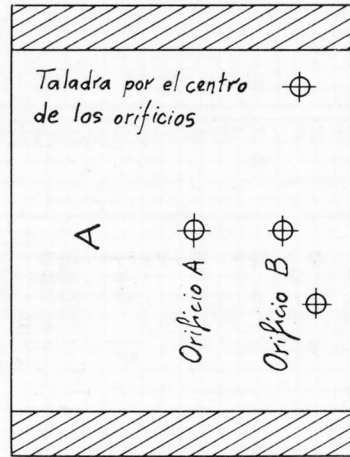
Sensores mecánicos



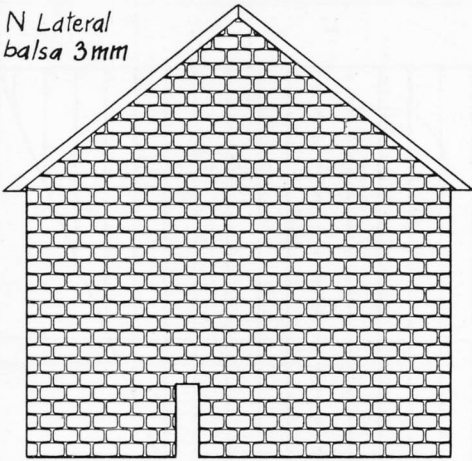
Control de alimentación



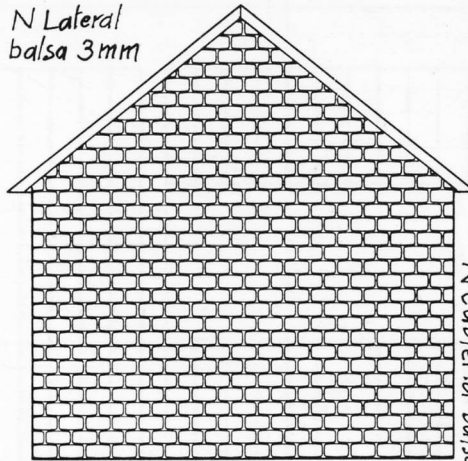
Pega A, B, C, D, E, F, G a balsa de 6mm



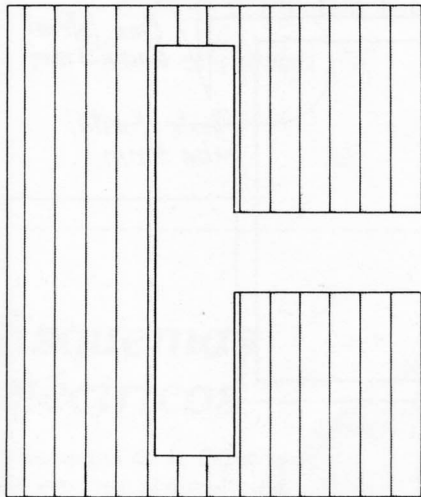
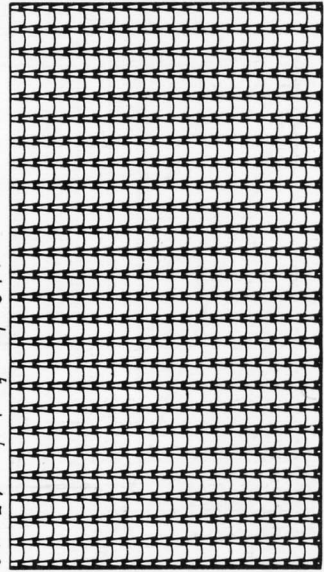
N Lateral
balsa 3mm



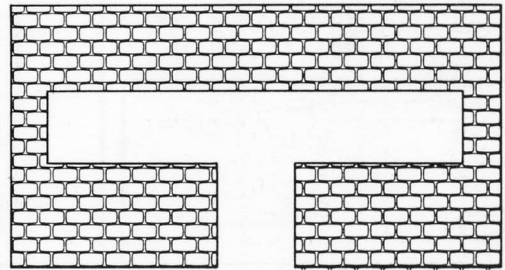
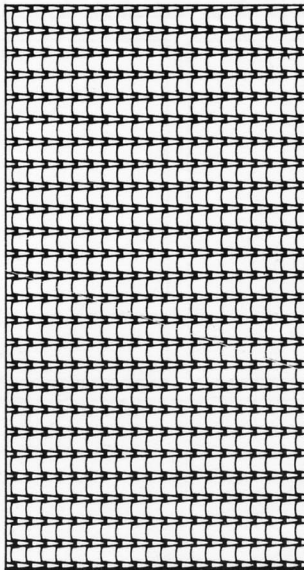
N Lateral
balsa 3mm



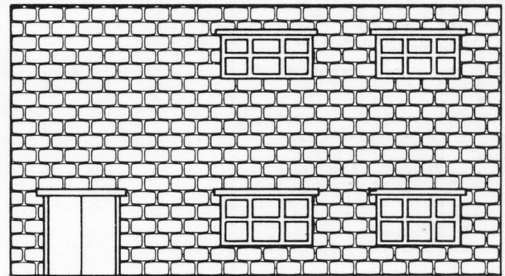
N Cubierta
balsa 1,5 mm



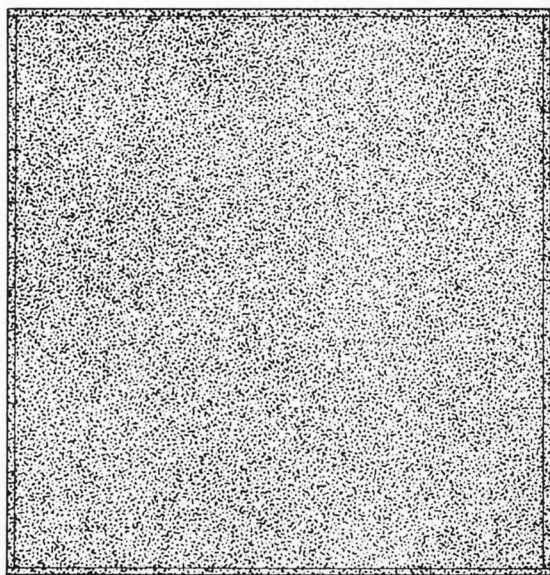
Box, trasera, balsa 3mm



N Trasera
balsa 3mm

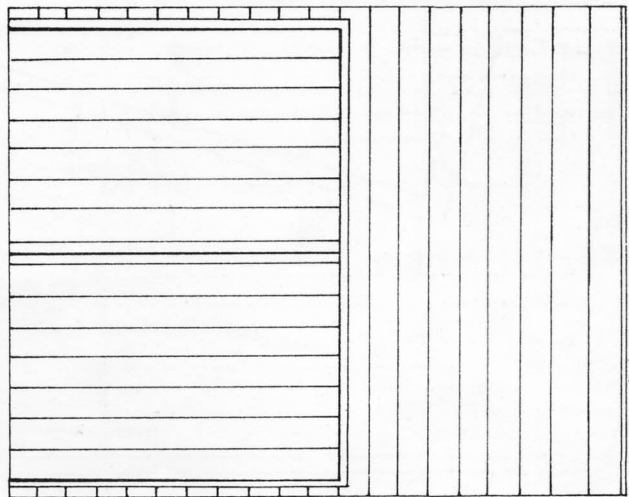


N Frontal
balsa 1,5 mm

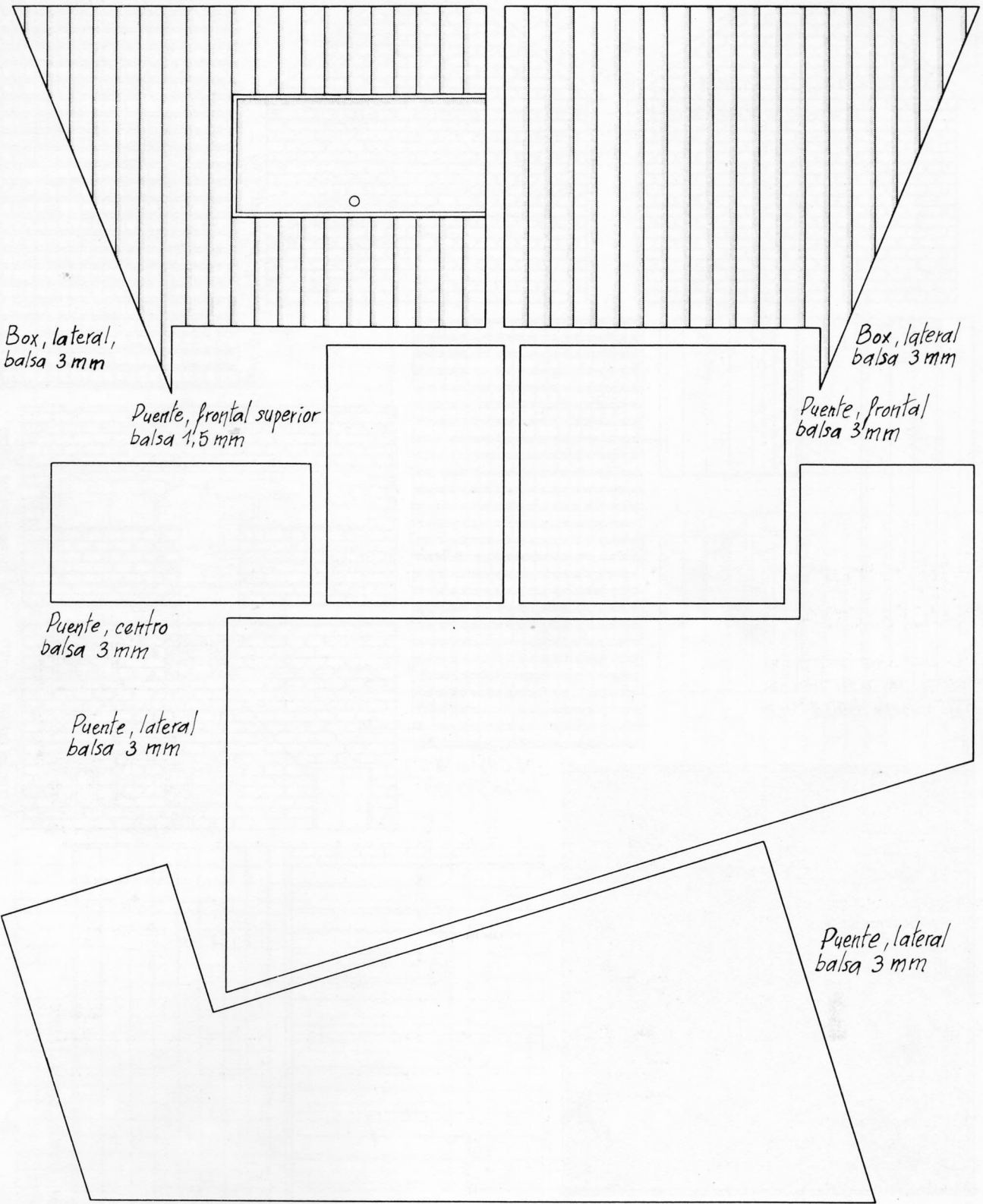


N Cubierta
balsa 1,5 mm

Box, cubierta, balsa 1,5 mm



Box, frontal, balsa 3mm



Recorta esta ranura

Puente, trasera
balsa 3 mm

Recorta esta ranura

Puente, frontal
balsa 3 mm

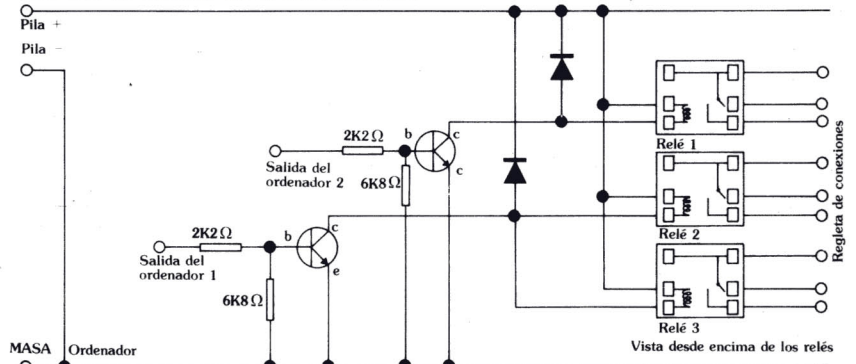
Esquemas eléctricos

El esquema de la derecha corresponde al circuito de control de alimentación.

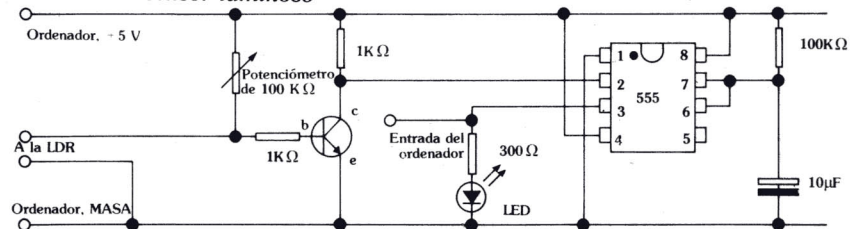
Este otro representa el circuito del sensor luminoso.

Este último esquema corresponde al circuito del sensor mecánico. En el circuito real está repetido cuatro veces.

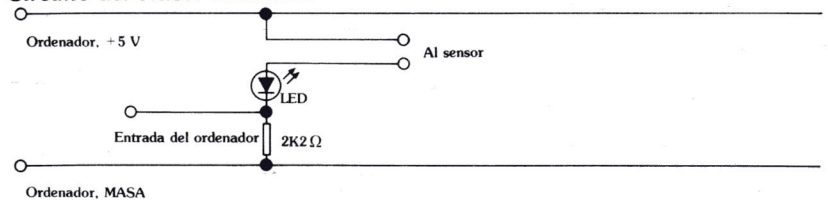
Circuito de control de la alimentación



Circuito del sensor luminoso



Circuito del sensor mecánico



Índice alfabético e informaciones útiles

adaptador, 3, 29

box, caseta de, 24, 25

cara de las tiras, 4

cara lisa, 4

centro de control, 7-8

circuito,

centro de alimentación, 12-13

sensor luminoso, 30-31

sensor mecánico, 22-23

cobertizos, 19, 24, 25

componentes, 6-7

condensador, 6

conexiones,

control de alimentación, 14-15, 40

sensores luminosos, 32-33, 40

sensores mecánicos, 23, 40

conmutadores, 10, 18

control de alimentación, 2, 10-11

circuito, 12-13

conexiones, 14-15

programas, 16-17

díodo, 6

díodo luminoso (LED), 6

electroimán, 6

esquema eléctrico, 4, 47

estañado, 5

fotorresistencia (LDR), 7

fuelle de alimentación, 14

interfaz, 3, 29

mojar (la punta del soldador), 5

ohmio, 7

pastilla, 7

pastilla temporizadora, 7, 29

pelado (de cables), 5

pista sin ranuras, 28, 33

potenciómetro, 7

programas,

control de alimentación, 16-17

sensores luminosos, 34-35

sensores mecánicos, 26-27

puerta de entrada/salida, 3, 10, 40

punta (de soldador), 4

red eléctrica, 14

relé, 6, 11

reparación de cables, 15

resistencia, 7

sensores de contacto, 18

sensores luminosos, 2, 28-29

circuito, 30-31

conexiones, 32-33

programas, 34-35

sensores mecánicos, 2, 18-19

circuito, 22-23

construcción, 20-21

programas, 26-27

símbolos, 6-7

soldadura, 4, 5

transformador, 8, 10, 14

transistor, 6

trenes, escalas, 3, 19

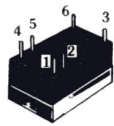
Uniprint, 4

Relés: observaciones

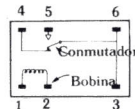
1. Apoya las patillas del relé en este recuadro; si no quedan alineadas con los puntos, no encajarán en el circuito.



2. Vuelve el relé boca arriba. Usa estos números para identificar las patillas.



3. Pide en la tienda un esquema como el de la derecha para identificar las patillas. Usa los números indicados aquí. El esquema está visto con las patas hacia arriba.



Posición de la bobina

Es muy importante usar en el circuito de alimentación los relés correctos. Aun dentro del mismo tipo, la numeración de las patillas varía con la marca. Sigue la numeración indicada a la derecha, ya que es la usada en las instrucciones del circuito. A continuación tienes los tipos correctos y algunas direcciones útiles en caso de que no los encuentres.

Fujitsu serie FBR211 tipos B o E
RS Components, número 348-510

Título original: How to make computer model controllers

© 1984 Usborne Publishing Ltd.

© 1985, de la edición española, Ediciones Generales Anaya

I.S.B.N.: 84-7525-318-0

Depósito legal: M. 40.627/1985

Impreso por: Edime, S. A. Calle D, esquina a F.

Pol. Industrial Arroyomolinos. Móstoles (Madrid)

Impreso en España - Printed in Spain

Queda prohibida la reproducción total o parcial de la presente obra bajo cualquiera de sus formas, gráfica o audiovisual, sin la autorización previa y escrita del editor, excepto citas en revistas, diarios o libros, siempre que se mencione la procedencia de las mismas.

Interferencias

A veces la suciedad de la pista o de la vía o los motores de los vehículos provocan interferencias en la pantalla e incluso activan los sensores luminosos fuera de tiempo. Si te pasa eso:

1. Envuelve los cables de la LDR desde el tubo de papel hasta el centro de control en papel de aluminio de cocina.

2. Retuerce el aluminio por el extremo del centro de control y engancha el del primer sensor a la posición 2 de la regleta y a la 4 del del segundo.

3. Sujeta con cinta el cable envuelto en aluminio a la base de la pista o al suelo. No dejes que la envoltura toque la ranura de la pista o la vía, porque podría estropearse el ordenador.

Direcciones útiles

Relés

Tempatron Ltd., 6 Portman Road,
Battle Farm Estate, Reading RG3 1 JQ
England

Fujitsu España, S. A.
Orense, 34
28020, Madrid

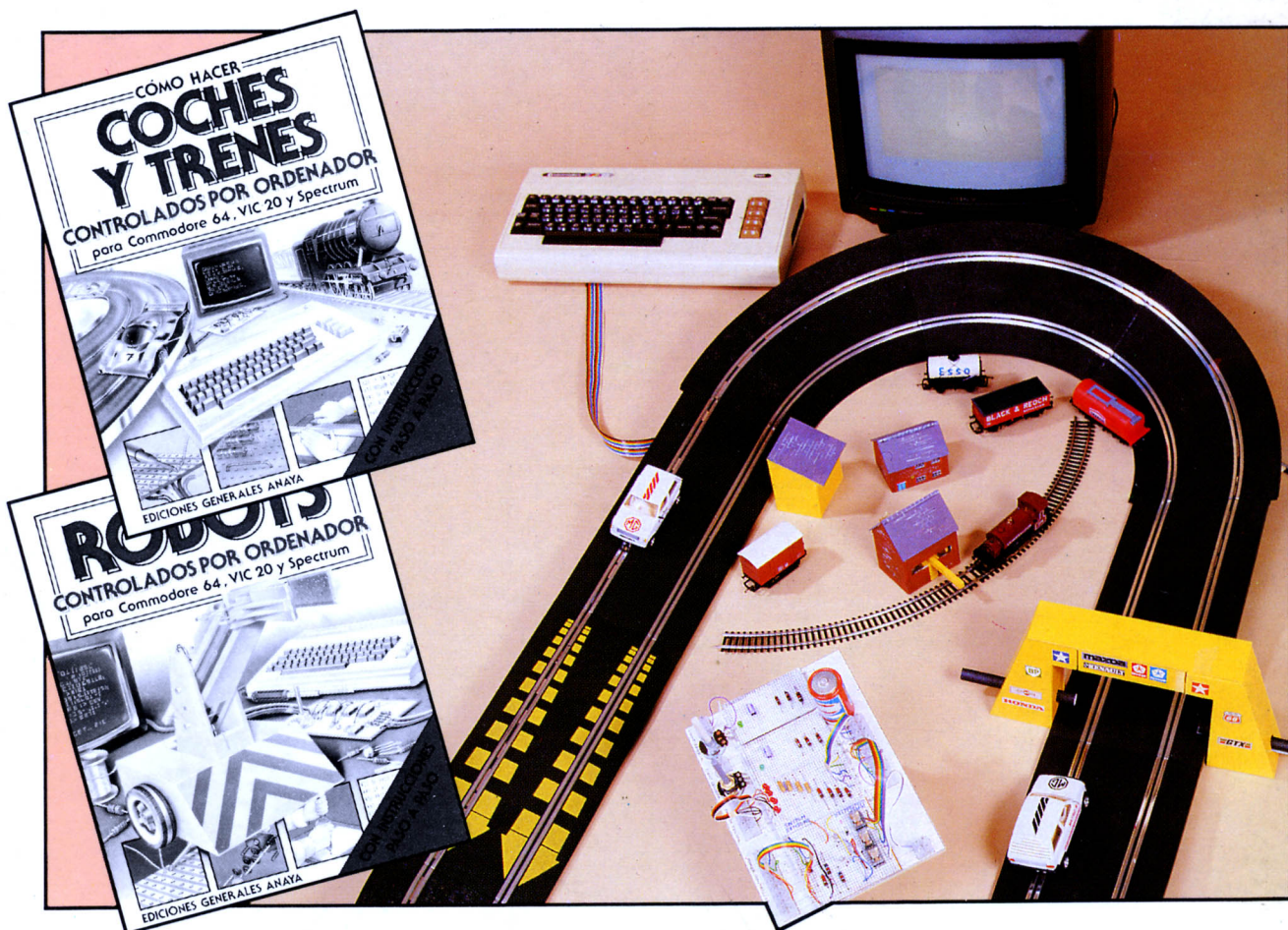
Fujitsu Component Europe B.V., Rijnkade
19B, 1382 GS Weep, Holanda (The
Netherlands)

Fujitsu America Inc., 918 Sherwood Drive,
Lake Buff, Illinois 60044, USA

Fujitsu Limited, 6-1 Marunouchi 2-chime,
Chiyoda-ku, Tokyo 100, Japón

Componentes electrónicos Adaptador para Spectrum

Consulta en revistas de electrónica y de ordenadores.



Esta nueva colección constituye un apasionante estudio práctico del control de mecanismos por medio del ordenador. Gracias a las instrucciones paso a paso claramente ilustradas, los libros convierten el control por ordenador en algo divertido. En **Robots controlados por ordenador** construirás un robot y lo conectarás a un ordenador; el texto incluye un programa de ordenador que obliga al robot a moverse, coger cosas y hasta «ver» por dónde anda. Hay también instrucciones para construir un circuito electrónico, información general sobre los robots y muchísimos consejos prácticos que te facilitarán la construcción del tuyo.

Coches y trenes controlados por ordenador enseña a construir sencillos circuitos electrónicos para controlar trenes eléctricos y pistas de Scalextrix por medio de un microordenador. Tiene un montón de programas estupendos para detectar la velocidad máxima, contar vueltas, dar la salida electrónicamente y parar en las estaciones, todo ello siempre bajo el control del ordenador.